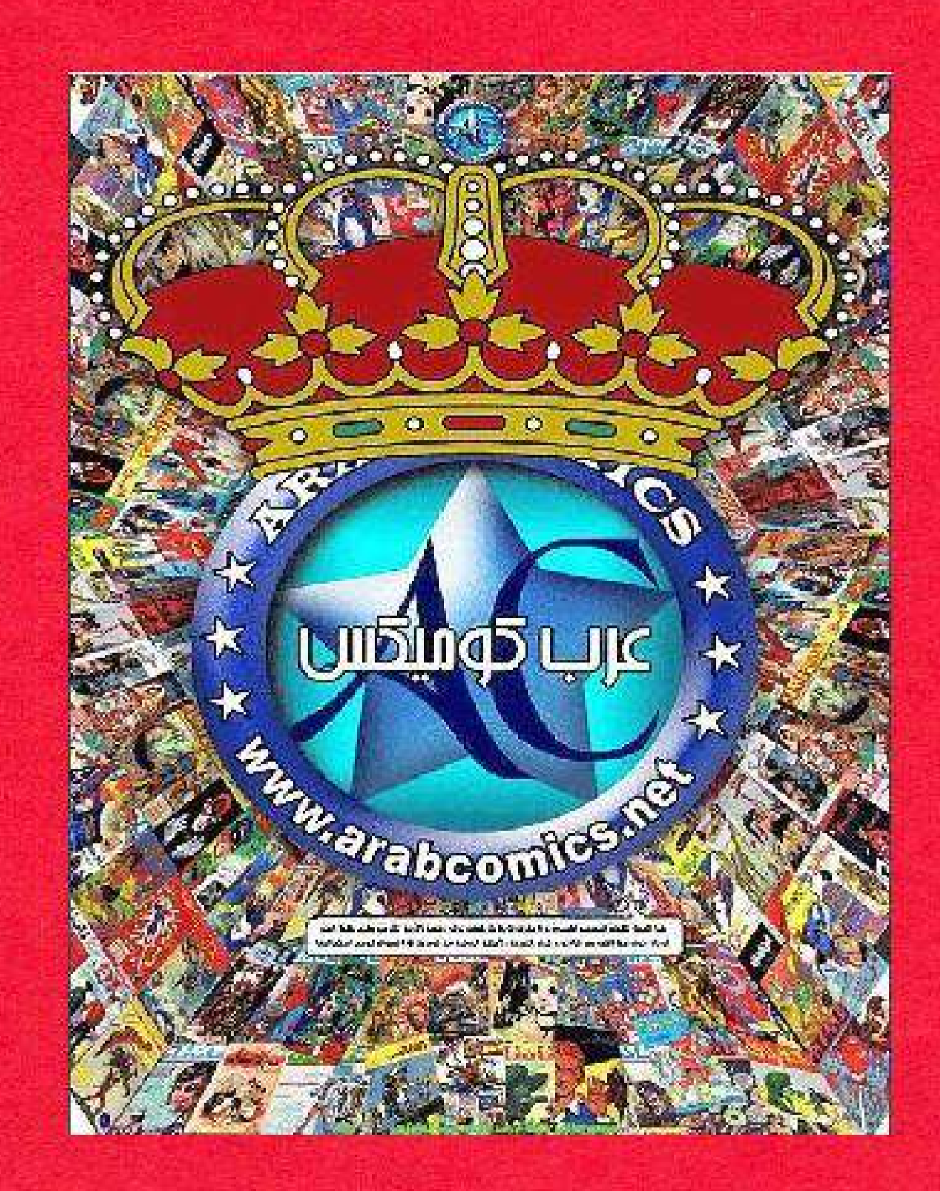


أسرار
الكون
استكشاف أسرار النجوم
على ضوء مكتشفات العلم
والتكنولوجيا الحديثة

Ashraf Omar Samour
Arabcommix







أسرار الكون

أكاديميا انترناشيونال

الفرع العلمي من دار الكتاب العربي

ص.ب. 6669-113 بيروت، لبنان

تلكس 40139 LE KITAB

هاتف 800832-800811-862905

فاكس 1431 478-212-01

Authorized translation from English Language Edition:
Mysteries of the Universe

Academia International

Scientific Division of Dar Al-Kitab Al-Arabi

P.O. Box 113-6669 Beirut, Lebanon

Telex 40139 LE KITAB

Tel 800832-800811-862905

Fax 01-212-478 1431

أسرار الكون



المحتويات

أسرار الكون

نايجل هوكس



أكاديميا

بيروت - لبنان

مدخل
إلى الأسرار



سحرت أسرار سماء الليل العلماء والكتّاب والفنانين وكثيراً غيرهم عبر التاريخ. وقد حاولتْ كل حضارةٍ أن تفهم الكون، لكن رغم تحقيق كثير من الاكتشافات العظيمة، فإننا لا نزال بعيدين جداً عن معرفة كل أسراره. وشهد القرن العشرون كثيراً من الاختراقات في استكشاف الفضاء، ويجري بشكل مستمر ابتكار مزيد من التكنولوجيا المعقَّدة الجديدة لمساعدتنا في سعينا وراء المعرفة.

إن كوننا يَعُجُّ بالأقمار الاصطناعية والسوابر والمقاريب التي تسعى وراء هدف واحد، ألا وهو حلُّ الألغاز المحيطة بأسرار الفضاء. كيف بدأ الكون ومتى؟ وهل نجد حياةً في مجرَات أخرى؟ وهل تجعل الثقوب السوداء السفر عبر الزمن ممكناً؟ وهل يوجد كوكبٌ عاشر في نظامنا الشمسي؟ هل يكبر كوننا ويكبر حتى يتجمد في نهاية المطاف، أو هل ينكمش وينهار في تقوُّض عظيم؟ لعلنا نجد في يوم من الأيام إجاباتٍ عن كل هذه الأسئلة وعن آلافٍ من الأسئلة الأخرى التي حيّرت الناس مئات من السنين. أما في الوقت الراهن، فلا يسعنا إلا أن نحاول الغَوْص بعمقٍ في أسرار كوننا.

الشمس

عُطارد
كرة صخريّة، قلب غنيّ بالحديد
قُطره: 4878 كلم
بُعده عن الشمس: 58 مليون كلم
عدد أقماره: 0

الزُّهرة
صخريّ: قلب سائل
قطره: 12102 كلم
بُعده عن الشمس: 108 ملايين كلم
عدد أقماره: 0

الأرض
كرة صخريّة، قلب معدني
قُطره: 12756 كلم
بُعده عن الشمس: 150 مليون كلم
عدد أقماره: 1

المِرّيخ
كرة صخريّة، قلب غني بالحديد
قُطره: 6786 كلم
بُعده عن الشمس: 228 مليون كلم
عدد أقماره: 2

المُشتري
غاز وغازات سائلة، قلب صخري صغير
قُطره: 142984 كلم
بُعده عن الشمس: 778مليون كلم
عدد أقماره: 16

زُحَل
غاز وغازات سائلة
قلب صخريَ صغير
بُعده عن الشمس: 1427 مليون كلم
قُطره: 120000 كلم
عدد أقماره: 18

نبتون
كرة غازية، قلب معدني
قُطره: 50000 كلم
بُعده عن الشمس: 4497 مليون كلم
عدد أقماره: 8

أورانوس
غاز، قلب صخري
قُطره: 51118 كلم
بُعده عن الشمس: 2871 مليون كلم
عدد أقماره: 15

بلوتو
كرة من الصخر والجليد
قُطره: 2284 كلم
بُعده عن الشمس: 5914 مليون كلم
عدد أقماره: 1



الكون الغامض

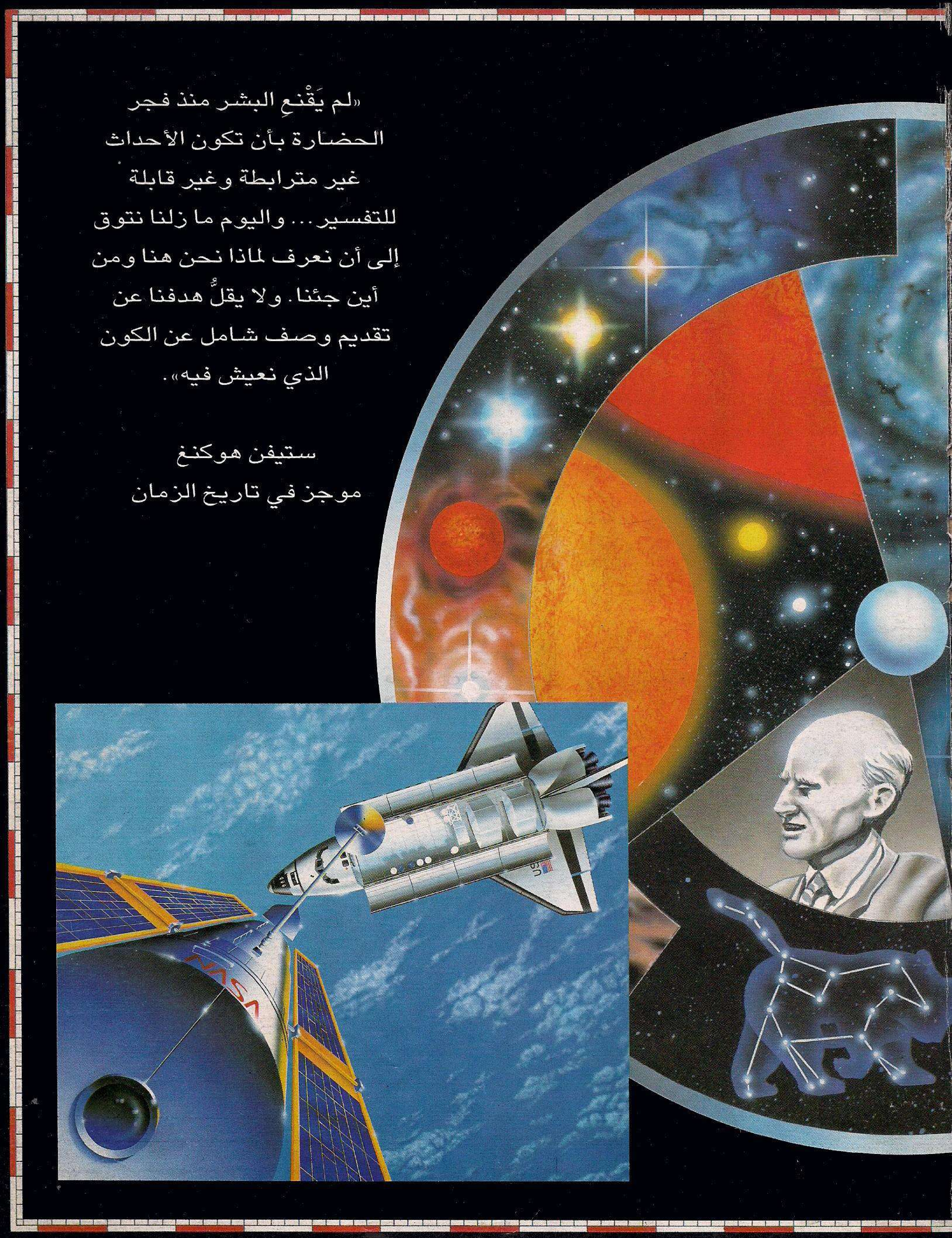


كان غاليليو غاليلي (1564 - 1642) أول فلكيٍّ يرصد السماء بمقراب. عندما رصد المشتري في 7 كانون الثاني / يناير 1610، هَالَهُ ما رأى. «أربع نجوم صغيرة» يمكن رؤيتها في مدار قريب منه. لقد كانت هذه النجوم بعض أقمار المشتري. وكان اكتشافها بمثابة تحدٍّ مباشر للاعتقاد المسيحي بأن الأرض هي مركز الكون. فقد أثبتت أن ليس كل شيء يدور حول الأرض.

كان أشخاص آخرون قد توصّلوا الى أفكارٍ مشابهة، مثل الكاهن البولندي نيكولاس كوبرنيكوس، لكن غاليليو يملك الآن دليلاً ملموساً. وقد رأى بابا الكنيسة الكاثوليكية أن تلك النظرية «خاطئة وغير معقولة». تراجع غاليليو، لكنه أعلن في العام 1632 دعمه لكوبرنيكوس. فاستدعاه البابا وهدَّده بالعذاب إن لم يتراجع عن أفكاره. أذعن غاليليو، وفيما يفعل ذلك تمتم قائلاً «ومع ذلك فإنها تدور». وبقي في الإقامة الجبريَّة حتى وفاته سنة 1642.

«لم يَقْنعِ البشر منذ فجر الحضارة بأن تكون الأحداث غير مترابطة وغير قابلة للتفسير... واليوم ما زلنا نتوق إلى أن نعرف لماذا نحن هنا ومن أين جئنا. ولا يقلُّ هدفنا عن تقديم وصف شامل عن الكون الذي نعيش فيه».

ستيفن هوكنغ
موجز في تاريخ الزمان



الأســرار الأولــى

افْـتُـتِنَ الناس منذ فجر الحضارة بأسرار السماوات. كان البابليُّون والإغريق أول من صنَّف النجوم في مجموعات تدعى كَوْكَبات، ولا تزال تستخدم حتى اليوم. كما أنهم رصدوا تحرُّكات الكواكب وسجّلوا وصول المذنَّبات وسلوك المستعرات الفائقة (نجوم منفجرة). ويُعتقد أن أحداثاً فلكيةً أَوْحت ببناء أهرامات المصريين. لكن هذه الشعوب القديمة لم يكن لديها أي فكرة عن المادة التي بُنِيَ منها الكون أو عن مدى اتساعه. فقد اعتقدوا أن الأرض مسطَّحة وتقع تحت قُبَّةٍ من النجوم التي تدور حولها مرة في اليوم.



عبادة الشمس

اعتقد المصريون القدماء أن السماء هي الإلهة نُوت (أعلاه) التي تمدُّ جسدها فوق الأرض. وقد رأوا أن الشمس هي الإله رَع، الذي يعبر السماء في مركب مرة في اليوم. وكانت المراكب توضع غالباً في قبور الحكام عندما يموتون حتى يتمَكنوا من الانضمام إلى رَع.



التنبؤ بالمستقبل

يستند التنجيم إلى اعتقاد قديم بأن النجوم والكواكب تُسَيْطِر على حياة البشر. وتمثل بروج دائرة البروج اثنتي عشرة كَوكبة من النجوم التي يبدو أن الشمس تمرُّ عبرها كل سنة. يحدد المنجِّم طالع الشخص من مواقع الكواكب في ساعة ولادته ويقوم بالتنبُّؤ بمستقبله.



نعيم الجنان

كان يُعْتَقَدُ أن السماء قبَّةٌ صُلبة لا تعلو كثيراً فوق أعلى الجبال، فيما النجوم جواهر تُرصِّعها. وكثير من الأديان تؤمنُ بأن السماوات تضم عالماً أفضل يذهب إليه الأخيار بعد وفاتهم، على حين يُقدَّر على الأشرار العيش تحت الأرض بعد الممات.



الأرض المنحنية

تبدو الأرض مسطّحة، لكن أرسطو أدرك أنها غير مسّطحة. فقد علم أن عدد النجوم التي يمكنك أن تشاهدها في السماء يتوقف على موقعك. فالنجم الساطع سُهيْل يمكن أن يُشاهَد من مصر، لكنه لا يُشاهَد من اليونان. ولا يحدث ذلك إن كانت الأرض مسطّحة.


«إن طرافة هذه الأشياء ألبت
ضدي عددا غير قليل من
الأساتذة... كما لو انني
وضعت هذه الأشياء بيدي
لإفساد الطبيعة وإسقاط
العلم!»
غاليليو غاليلي



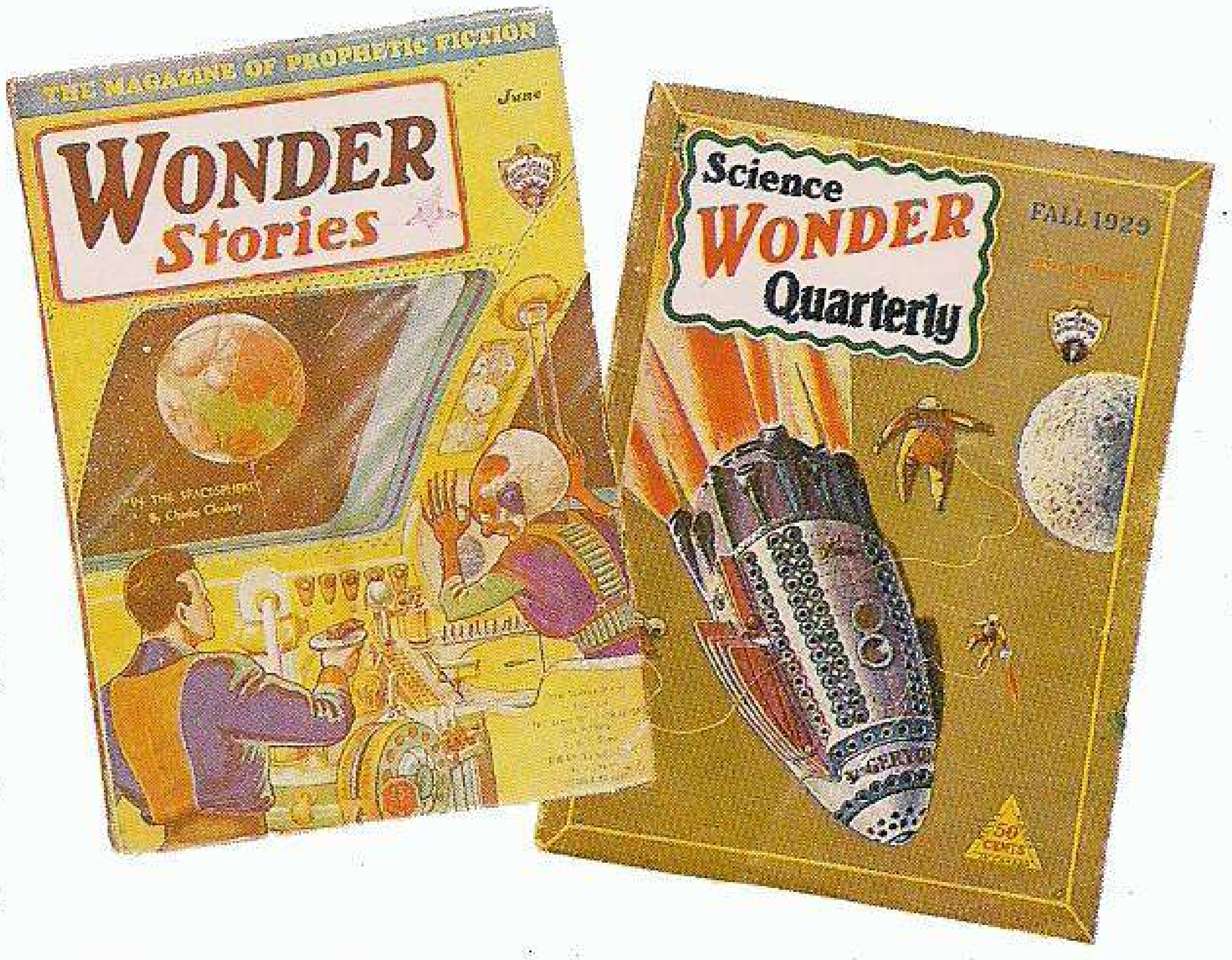
الأفكار المتغيِّرة عن الكون

ما هو حجم الكون؟
الكون كبير جداً بحيث أن الضوء، الذي تبلغ سرعته 300000 كلم (180000ميل) في الثانية، يستغرق مليارات السنين لكي يصل إلينا من حوافه البعيدة.

جاء التحدّي الأول لكَوْن بطليموس الأرضيّ المركز عن طريق نيكولاس كوبرنيكوس (1473 - 1543). فقد أدرك أن حركة الكواكب تُفسّر بسهولة فيما لو كانت الشمس، لا الأرض، تقع في المركز، لكنه لم يَجرُؤ على نشر نظرياته حتى السنة التي تُوفِّي فيها. وعلى غرار بطليموس، اعتقد كوبرنيكوس أن الكواكب تتحرَّك في دوائر، لكن يوهان كبلر (1571 - 1630) بيَّن أن مدارات الكواكب إهليلجية (بيضوية الشكل). ولتفسير ذلك،طوَّر إسحاق نيوتن (1642 - 1727) قوانين الجاذبية (القوة التي تجذب الأجرام بعضها إلى بعض). وفي القرن العشرين، ربطت نظريات أينشتاين بين الجاذبية والمكان والزمان لتفسير شكل الكون.

حقيقة أم خيال؟

لقد تحقَّقت بعض أروع تنبؤات الخيال العلمي وتبَيَّن أنها صحيحة. لكننا لم نَلْقَ حتى الآن مخلوقات غريبة أو نخترع مركبة تسافر بسرعة الضوء. واستناداً إلى أينشتاين، يستحيل علينا بلوغ هذه السرعة، ولذلك سيبقى معظم الكون بعيداً عن متناولنا.



الشمس السماوية



عُبِدت الشمس بمثابة إله لآلاف السنين من قِبَل كثير من الشعوب المختلفة. وقد دعا الهنود القدماء إله الشمس صُورْيا (يسار) وكان واحداً من ثلاثة آلهة رئيسية في كتابهم المقدَّس، كتاب المعرفة الإلهية. وفي القرن الخامس قبل الميلاد، ربط دين اليونانيين القدماء الشمس بالإلَه أبولو.





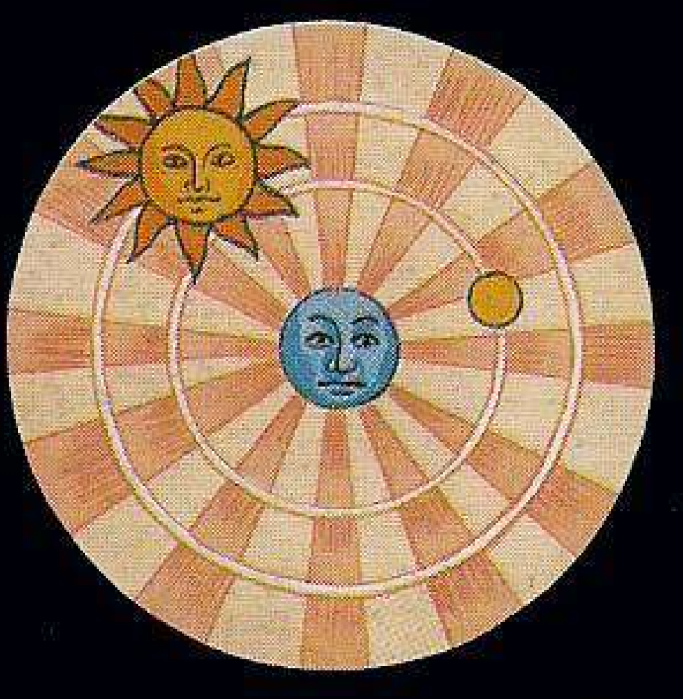
كم يبلغ عدد النجوم؟

نستطيع أن نرى نحو 2000 نجمٍ بالعين المجردة في ليلة صافية. لكن مجرَّتنا تحتوي وحدها على 100 000 مليون نجم. ولعل الكون بأكلمه يحتوي على 000 000 000 000 000 1000 مليار تريليون نجم على الأقل.

الأضواء في السماء



ثمة أحداثٌ غريبة في السماء كانت تسبِّب الخوف والذُّعر في الأزمنة القديمة، إذ كان يُعْتَقَد أنها نُذُرٌ بحدوث كارثة. فقد كانت المذنَّبات تزرع الرُّعب في نفوس الكثيرين، فيما كان يُعتقد أن العروض الطبيعية للأضواء الملوَّنة الساطعة هي آلهة غاضبة.



مَوْقع الأرض

اعتقد اليونانيون القدماء أن الأرض تقع في مركز الكون. ورأى كلاوديوس بطليموس (نحو 100 - 156)، وهو فلكي يوناني عظيم، أن النجوم والكواكب لا بد أن تدور حول الأرض في دوائر تامَّة صنعتها الآلهة. وقد اعتُبِر وصفه لكيفية عمل الكون مقبولاً لأكثر من 1500 سنة.



اكتشافات قديمة



أثبت الفيلسوف اليوناني أرسطو (384 - 322 ق.م) أن الأرض يجب أن تكون كرويَّة. وأوضح أن ظلَّ الأرض عندما يمر أمام القمر في أثناء الخسوف (انظر ص 19) يبدو منحنياً، ومن ثم لا بد أن تكون الأرض كروية.

النظام الشمسي



يتكوَّن نظامنا الشمسي من نجم واحد وتسعة كواكب ومجموعة من الكُوَيْكِبَات والمذنَّبات والأقمار، وهو القسم الوحيد من الكون الذي يقع في مجال المركبات الفضائية الحديثة. لا تتوفّر الشروط الصحيحة للحياة كما نعرف أنها تطوَّرت إلا على الأرض. وتوجد الشمس في مركز النظام الشمسي، وهي النجم الذي تدور حوله الكواكب التسعة.

تقع الكواكب في شكل مسطّح يشبه القرص، ما يوحي بأنها تكوَّنت من قرص من الغبار والغاز يدور حول الشمس. ولمعظم الكواكب أقمار تابعة: للأرض وبلوتو قمر واحد، وللمريخ قمران، ولنبتون ثمانية ولأورانوس 15 وللمشتري 16 ولزحل 18 قمراً. ويوجد بين مداري المرِّيخ والمُشْتري ما يزيد على 3500 كوَيْكِب، أو آلاف من الكُوَيْكبات الأصغر التي لا تشاهد من الأرض لصِغَرِها. وقد يكون هناك أيضا كَوْكَبٌ عاشر وراء بلوتو.

الأرصاد الأولى

استخدم غاليليو مقرابه للتثبُّت من أن كوبرنيكوس كان مصيباً عندما وضع الشمس في مركز الكون. وكان المقراب ابتُكِرَ على يدي صانع عدسات هولندي يُدْعى هَانْس ليبِرشي سنة 1608. فقد وجد أن وضع عدستين في أنبوب يمكن أن يكبِّر الأجسام البعيدة. وسُرعان ما قام غاليليو بصنع مِقْرابه الخاص بعد سماعه بذلك، واستخدمه للقيام باكتشافات مدهشة.



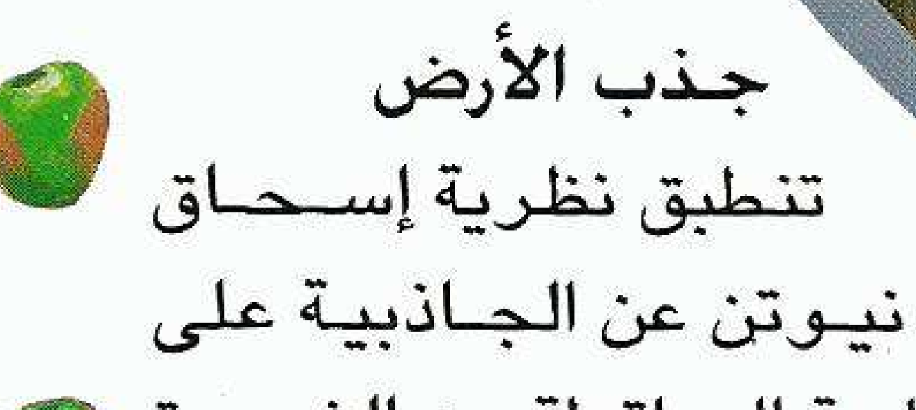
رصد الفضاء

قام تيخو براهي (1546 - 1601)، وهو فلكيٌّ دانمركي، ببناء مرصد وحفْظ سجلّات دقيقة عن النجوم والكواكب. واستَخدَم مساعده يُوهانَ كبلر (1571 - 1630) فيما بعد هذه السجلات لإظهار أن الكواكب تتحرك في مدارات إهليلجية (بيضوية الشكل)، وليس في دوائر.

عبقريٌّ معاصر



كان ألبرت أينشتاين (1879 - 1955) واحداً من أعظم الفيزيائيين في القرن العشرين. وقد جمعت نظريته الزمان والمكان في كمية واحدة تدعى الزمكان. تعمل الجاذبية بحنْي الزمكان، ما يجعل الأجرام تتَّبِعُ مساراتٍ مُنْحنية.



جذب الأرض

تنطبق نظرية إسحاق نيوتن عن الجاذبية على التفاحة الساقطة من الشجرة كما تنطبق على حركة الكواكب. وقد رأى أن كل الأجسام تجذب بعضها بعضاً بقوة تستند على كتلتها (المادة التي تحتوي عليها) ومربَّع المسافة الفاصلة بينها. ولذلك تكون مدارات الكواكب إهليلجية.

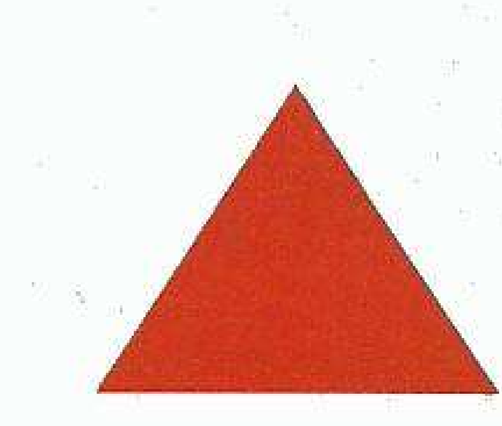
إعادة رسم الكون



لم يُؤيِّد كوبرنيكوس فكرة بطليموس بأن النجوم تدور حول الأرض مرة كل يوم. وأدرك أيضاً أنها لا يمكن أن تفسِّر كل حركات الشمس والقمر والكواكب. وقد أعلن في نظريته أن الأرض كوكبٌ عاديٌّ وليس مركز الكون.

الشمس وكواكبها

الشمس مركز النظام الشمسيّ ومصدر طاقته. يزيد حجمها على مليون ضعف حجم الأرض، لكن كتلتها تبلغ 330000 ضعف كتلة الأرض وتتكوَّن أساساً من غازَيْ الهيدروجين والهليوم. تتولَّدُ طاقة الشمس من اندماج ذرّات الهيدروجين. وتبلغ درجة الحرارة عند سطح الشمس 5500°م، وترتفع عند المركز إلى 15 مليون°م. تدور الأرض حول الشمس مرة في السنة على بعد نحو 150 مليون كلم (93 مليون ميل). وتستغرق الرحلة من الأرض إلى الشمس في مركبة فضائية تسافر بالسرعة القصوى لسيَّارة متوسطة نحو قرن من الزمن.



تنبيه

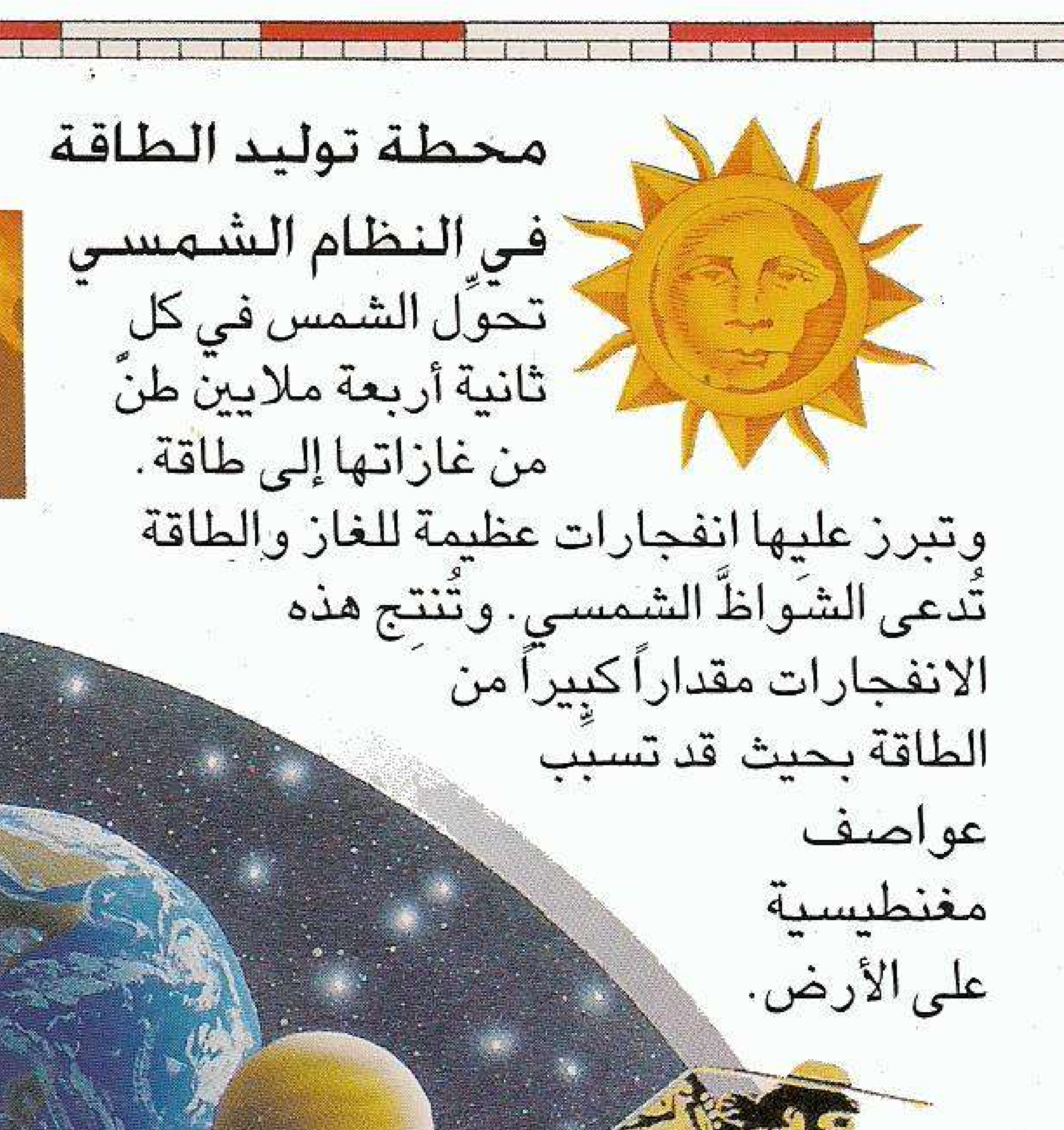
لا تنظر أبداً إلى الشمس بشكل مباشر



هل ينفد وَقود الشمس في يوم من الأيام؟

نعم ولكن بعد حين. ففي كل ثانية يتحوَّل 600 مليون طن من الهيدروجين إلى هليوم في الشمس. وسوف ينفد الوقود لهذه العمليّة خلال 5مليارات سنة، وعندئذ تتوقف الشمس عن إصدار الحرارة وتموت الحياة على الأرض.

انظر ص 5 للحصول على بعض المعلومات عن الكواكب.



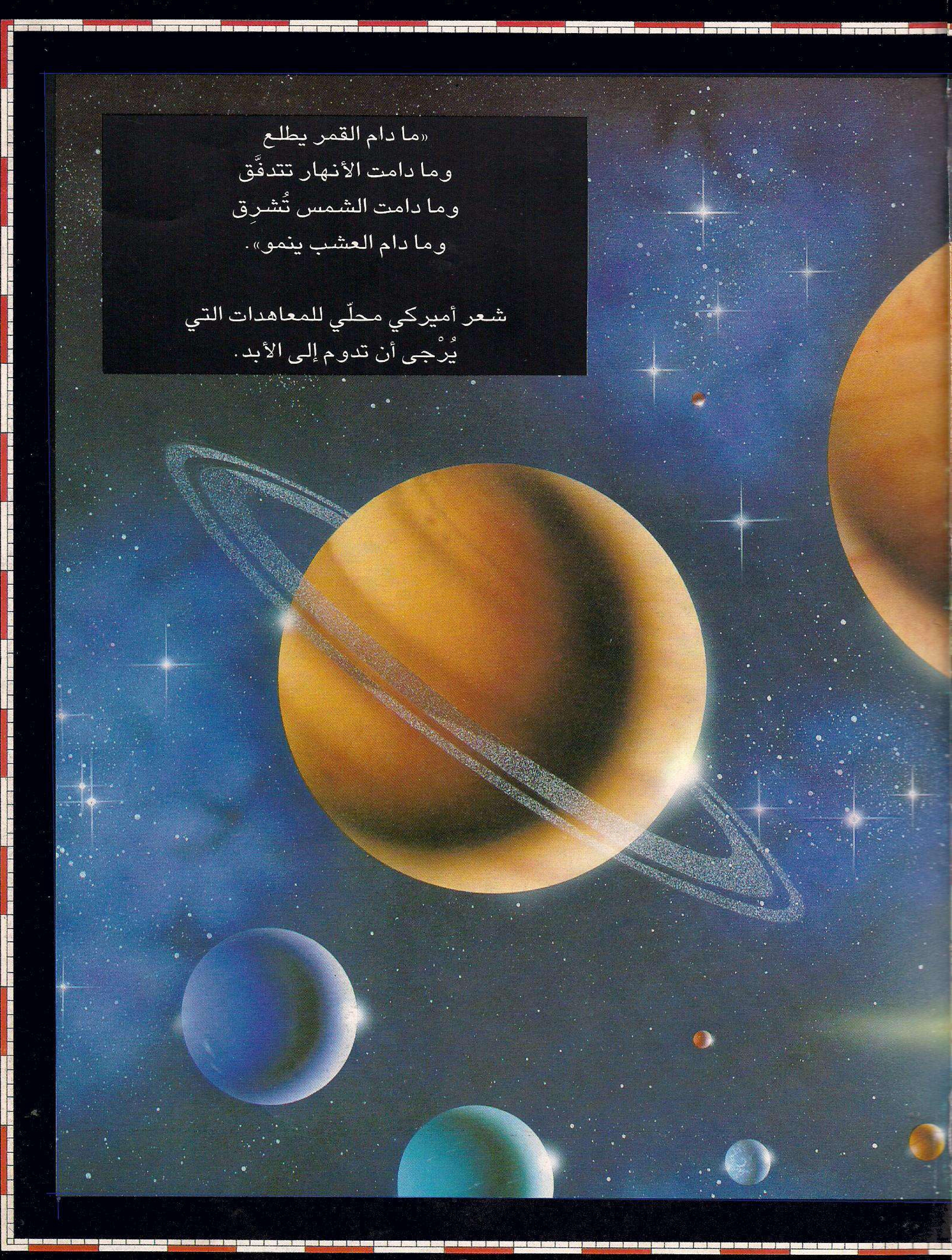
محطة توليد الطاقة في النظام الشمسي

تحوِّل الشمس في كل ثانية أربعة ملايين طنّ من غازاتها إلى طاقة. وتبرز عليها انفجارات عظيمة للغاز والطاقة تُدعى الشَواظَّ الشمسي. وتُنتِج هذه الانفجارات مقداراً كبيراً من الطاقة بحيث قد تسبب عواصف مغنطيسية على الأرض.



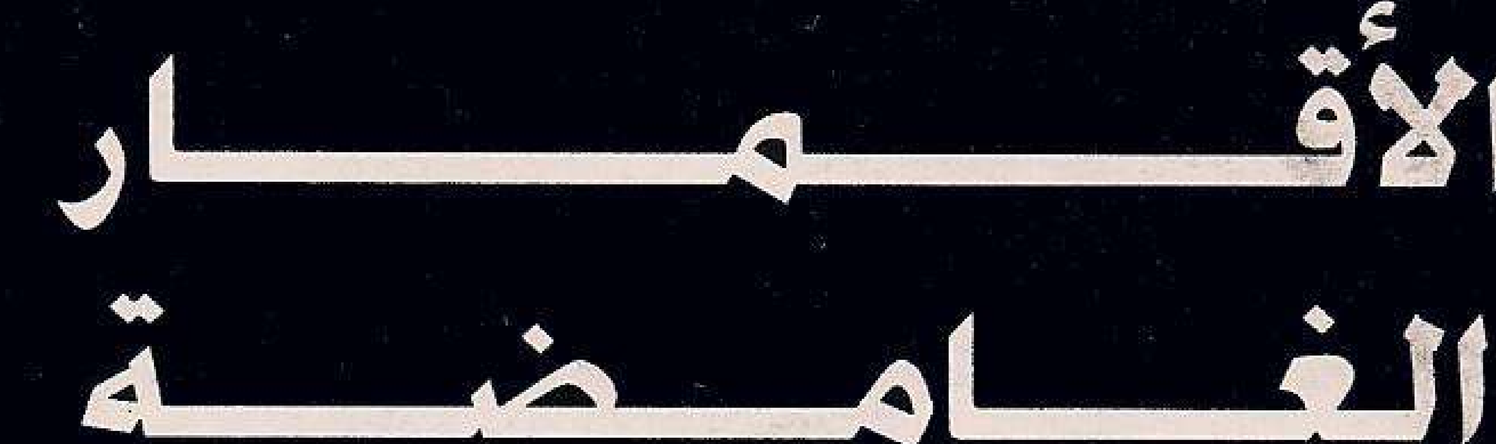
الشمس الإلهية

اعتقد شعب الأزْتيك في المكسيك ووسط أميركا أن العالم بدأ عندما ضحَّت الآلهة بنفسها لتخلق الشمس. ولمساعدة الشمس في معاركها الليلية مع القمر والنجوم، بنى الأزْتيك معابد ضخمة لتقديم القرابين والتعبّد.



«ما دام القمر يطلع
وما دامت الأنهار تتدفَّق
وما دامت الشمس تُشرِق
وما دام العشب ينمو».

شعر أميركي محلّي للمعاهدات التي
يُرْجى أن تدوم إلى الأبد.



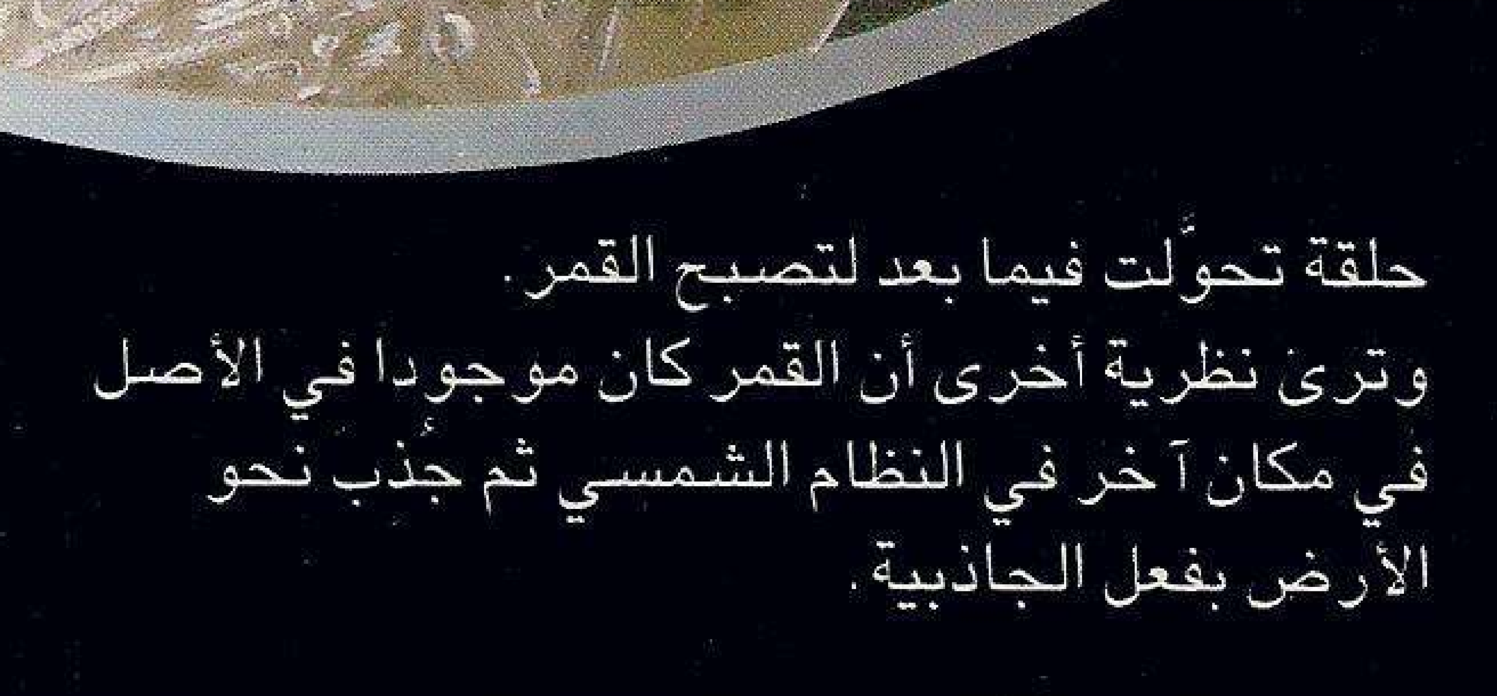
القمر، جارنا الأقرب والجِرْمُ الفضائيّ الوحيد الذي سافر إليه الإنسان، لا يبعد أكثر من 384400 كلم (230200 ميل) عن الأرض. وقد سحر القمر الإنسان منذ القدم بنوره الباهت وشكله المتغير والعلامات المميّزة على سطحه. وعبدته كثير من الحضارات القديمة باعتباره إلها. ليس لأي من الكواكب الداخلية قمر كقمرنا: فعُطارد والزَهرة ليس لهما قمر على الإطلاق، وقمرا المّريخ صغيران. وللكواكب الخارجية أقمار كثيرة حتى أن بعضها قد لا يكون اكتُشف بعد، لكن أربعة منها فقط أكبر من قمرنا.

هل هو مصنوع من الجبن؟

لطالما تساءل الناس عن قَوامِ سطح القمر. اليوم بعد أن حطّت مركبات أبولو على سطحه نعلم أنه يتكوّن من صخور مسحوقة شديدة النعومة.

من أين جاء القمر؟

لا أحد يعرف بالضبط. وثمة نظرية تلقى قبولاً واسعاً ترى أن القمر تشكّل عندما ارتطم جرمٌ ضخمٌ قادمٌ من الفضاء بالأرض. وقد قذف الارتطام بالحطام بعيداً عن الأرض ليُشكّل



حلقة تحوّلت فيما بعد لتصبح القمر. وترى نظرية أخرى أن القمر كان موجودا في الأصل في مكان آخر في النظام الشمسي ثم جُذب نحو الأرض بفعل الجاذبية.

الكواكب الداخلية

إنها الكواكب الأربعة الأقرب إلى الشمس، وهي عُطارِد والزُّهرة والأرض والمرِّيخ. وتَتكوَّن هذه الكوكب من الصَخور والمعادن. وغالباً ما تدعى الكواكب الأرضية بسبب شبهها بالأرض.



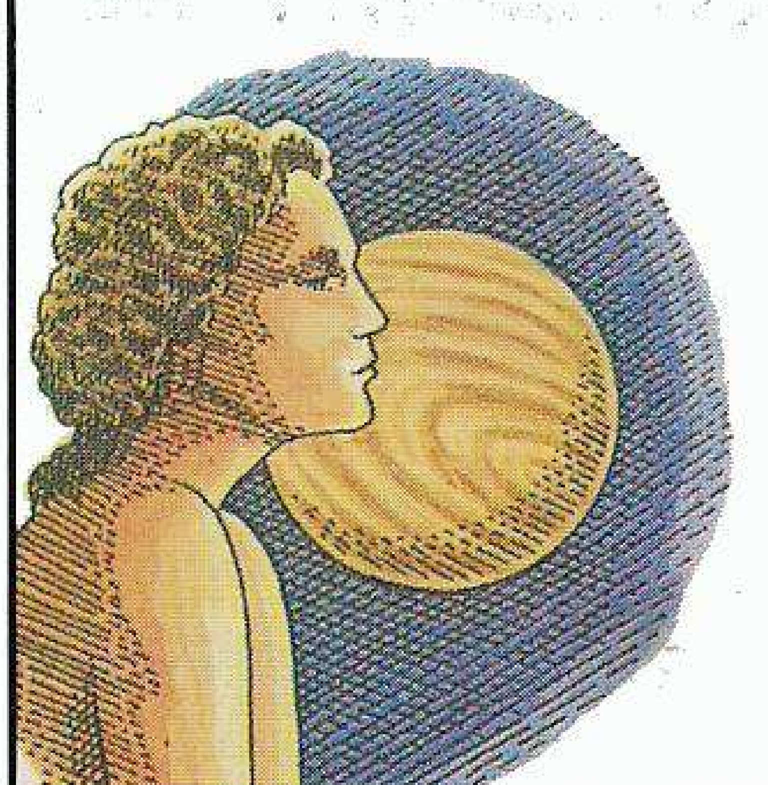


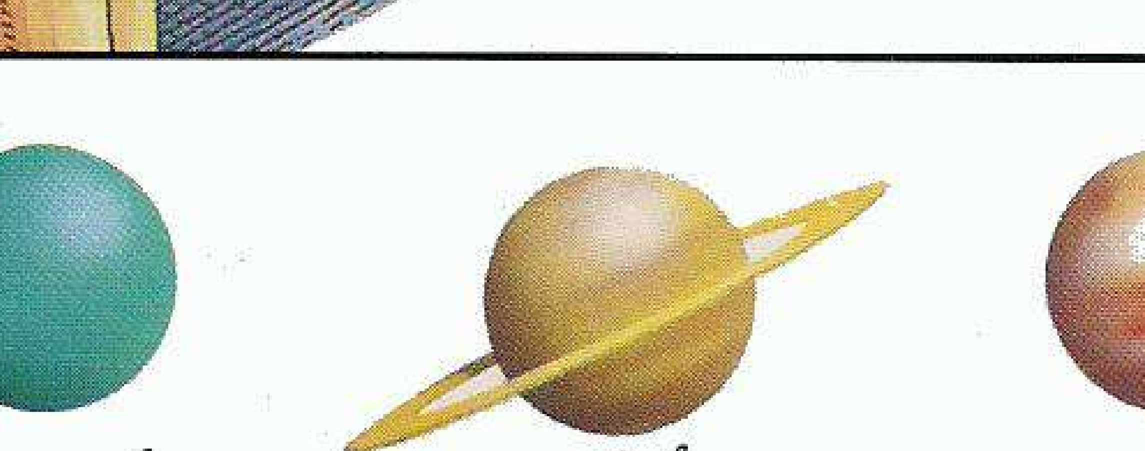
عطارد **الزهرة** **الأرض** **المريخ**

عُطارِد كوكب صغير أجْرَد قريب جداً من الشمس حتى أن الحرارة على سطحه قد تصل إلى 427°م. والزُّهرة هو الكوكب الأقرب إلى الأرض. يتكوّن جوّه من سُحُبٍ كثيفة من حمض الكبريتيك، ما يجعل حرارته أكثر ارتفاعاً من حرارة عُطارِد. ويغطي المرِّيخ صخور حمراء وغبار. وللمريخ جوٌّ رقيق وقَطبان متجمِّدان، على غرار القطبين الجنوبي والشمالي للأرض.

تسمية الكواكب

عرف الإغريق والرومان القدماء خمسة كواكب فحسب – إلى جانب الأرض – وأعطوها أسماء آلهتهم. مِرْكوري (عُطارِد) إله التجارة عند الرومان، وڤينوس (الزُّهرة) إلهة الحب، ومارْس (المرّيخ) إله الحرب. وكان جوبيتر (المُشْتري) يتحكَّم بالطقس وساتورْن (زُحَل) أبا الآلهة. وقد أُسميت الكواكب الأخرى التي اكتشفت لاحقاً بأسماء آلهة.



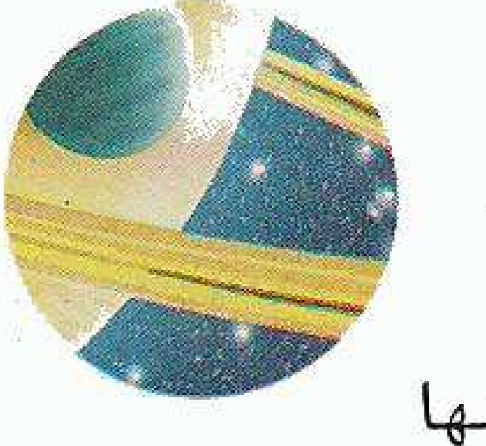
المُشتري **زُحَل** **أورانوس**



نبتون

بلوتو

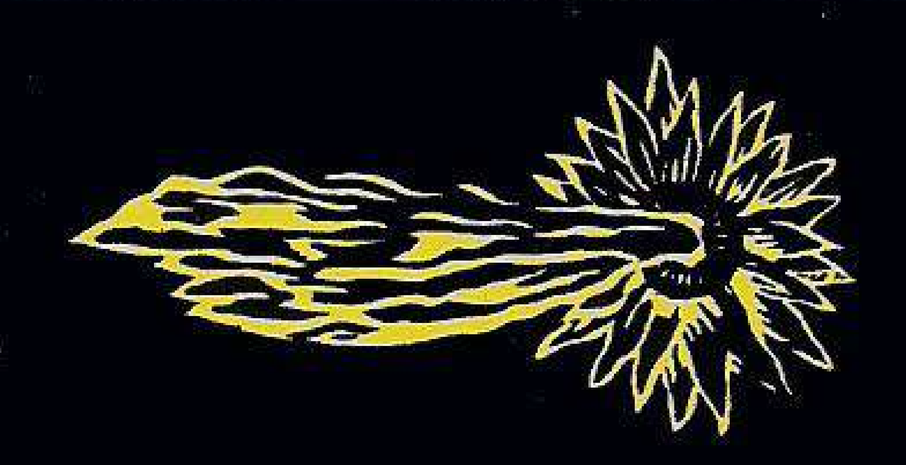
بلوتو كوكب صغير جليدي وصلب. وزُحَل بحلقاته الرائعة هو أكثر الكواكب جمالاً. يبلغ اتساع الحلقات 280 000 كلم، لكن سماكتها تتراوح بين 18 و30 متراً فقط، وتتألف من غبار وكتل جليدية تدور حول الكوكب. وزُحَل خفيف جداً حتى أنه يطفو على سطح الماء.



الكواكب الخارجية

المُشتري وزُحَل وأورانوس ونبْتون، وهي كواكب ضخمة سريعة الدوران وتتكون بمعظمها من الغازات والسوائل. وليس لها سطح صلب يمكن أن تهبط عليه مركبة فضائية ،غير أن

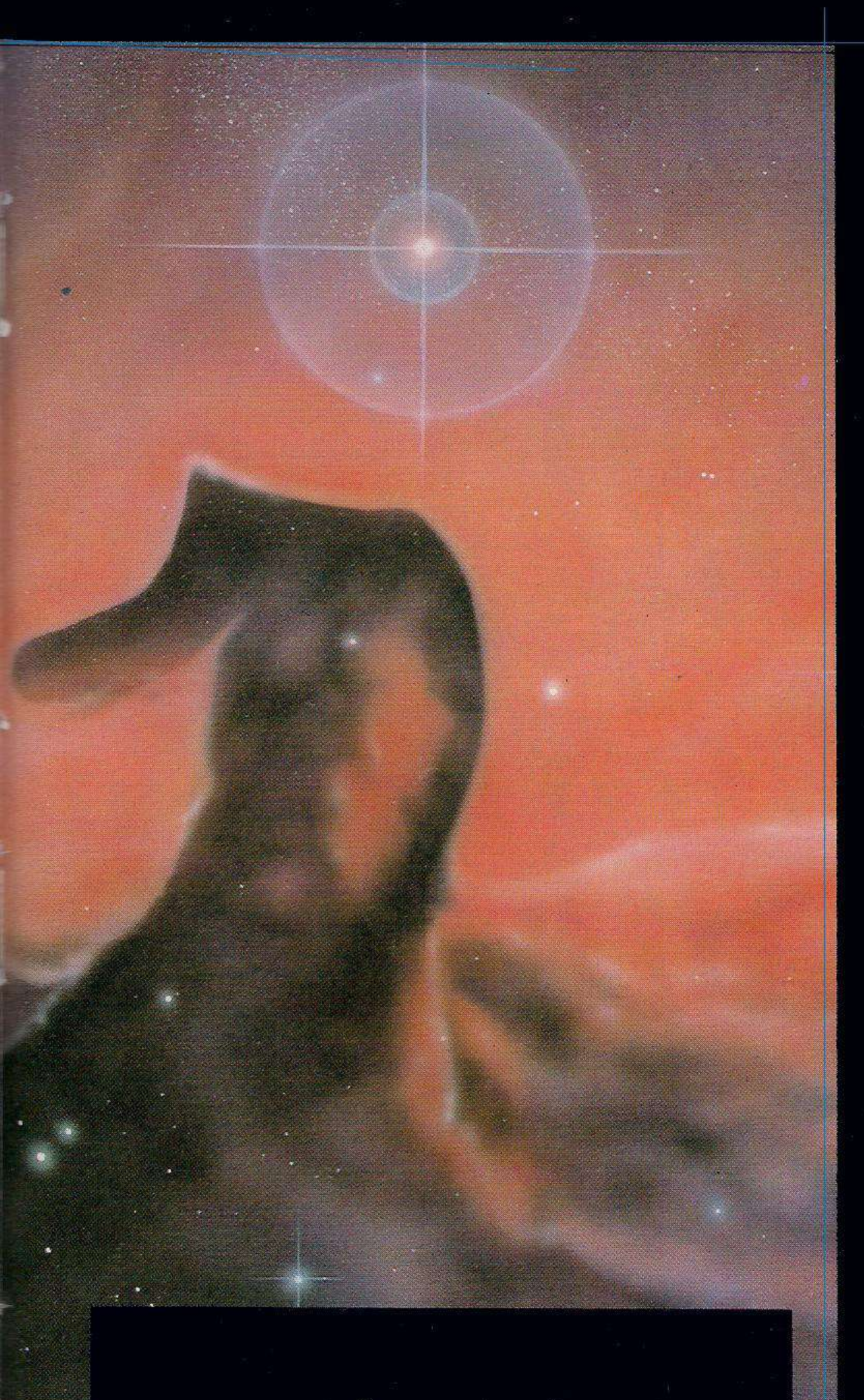
النجوم والمجرَّات



النظام الشمسي كبير، لكنه صغير مقارنة بالمسافات بين النجوم. فهي شديدة البعد حتى أن أقوى المقاريب على الأرض لن يظهرها سوى نقاط من الضوء.

لا تتوزَّع النجوم بالتساوي في الفضاء، لكنها تتجمَّع في حشود كبيرة، أو مجرَات. وتحتوي مجرَتنا، درب التبَانة على 000 100 مليون نجم. ويستغرق الوصول إلى أقرب نجم عند السفر بسرعة الضوء أكثر من أربع سنوات، وبتلك السرعة يمكن بلوغ نجمنا، الشمس، بثماني دقائق فقط. ولبلوغ المرأة المُسَلْسَلَة، وهي أقرب مجرَّة خارج درب التبَّانة، يلزم نحو 2.2 مليون سنة.

تتفاوت النجوم في السطوع تبعاً لبعدها. أسطَعُها، ويمكن أن يُشاهد بالعين المجردة، يَحظى بأسماء خاصَّة، وقد صنَّفتها الشعوب القديمة في كَوْكَبات. تبدو نجوم الكوكبة الواحدة قريبةً بعضُها إلى بعض، لكن بعضها يبعد عن الأرض أكثر من الأخرى.



حلَّ فكري كل مُعَمّى
من حضيض الثرى لأوجِ النجومِ
قد تبيَّنت كلَّ مكرٍ وسرٍ
فيه إلاّ سرَّ الرَّدى المحتومِ

عمر الخيام (1048–1131)
الرباعيات

"لقد حطّ النسر"

في 21 تموز 1969 وطأ الإنسان القمر للمرة الأولى. فقد حملت المركبة الفضائية الأميركية أبولو 11 نيل أرْمْسْتْرُونغ و«بوز» ألْدرين ليحطّا في سهل يدعى بحر الهدوء وأعادتهما سالمين إلى الأرض. وبحلول العام 1972، كان عشرة أشخاص آخرين قد ساروا على القمر، لكن لم يذهب إليه أحد بعد ذلك. وقد وجدت رحلات أبولو أن القمر جِرمٌ أجرد تعلوه كثير من الفوّهات وفيه صخور شبيهة جداً بتلك الموجودة على الأرض.

الظلال في الفضاء

يَحدث كسوف الشمس عندما تقع الشمس والقمر والأرض على خط مستقيم، فيحجب القمر الشمس عن الرؤية (الصفحة المقابلة). وقد اعتقد الصينيون القدماء أن الكسوفات الشمسية تنانين تلتهم الشمس. وفي أثناء خسوف القمر، يمُرّ القمر عبر ظل الأرض.

الأقمار الأخرى

توجد أقمار لكثير من الكواكب الأخرى. يدور غانيميد، أكبر الأقمار في النظام الشمسي، حول المشتري ويبلغ قطره 5260 كلم وحجمه 1.5 أضعاف حجم قمرنا. والقمر الوحيد الذي له جوّ كثيف هو تَيْتان، أكبر أقمار زحل. ومعظم أقمار المشتري وزحل جرداء (اليمين وأعلاه).

وجه قمرنا

يدور القمر حول نفسه دورةً كاملةً في نفس الوقت الذي يُكْمِل دورته حول الأرض، ومن ثم فإننا نشاهد نفس الوجه دائماً. وتكثر فيه الفوّهات التي أحدثها ارتطام الصخور بسطحه. كما أن البراكين ساهمت أيضاً في تشكيل سطحه بصبِّ حمم اللابة الذائبة فتشكلت سهوله، أو «بحاره» التي لم تحتوِ أبداً على الماء. وقد اعتقد البشر على مرّ التاريخ أنهم يشاهدون أشكالاً، مثل حيوانات أو وجوه، على القمر. وفي الميثولوجيا المصرية القديمة، كان القمر يعتبر العين اليسرى للإله حورس.

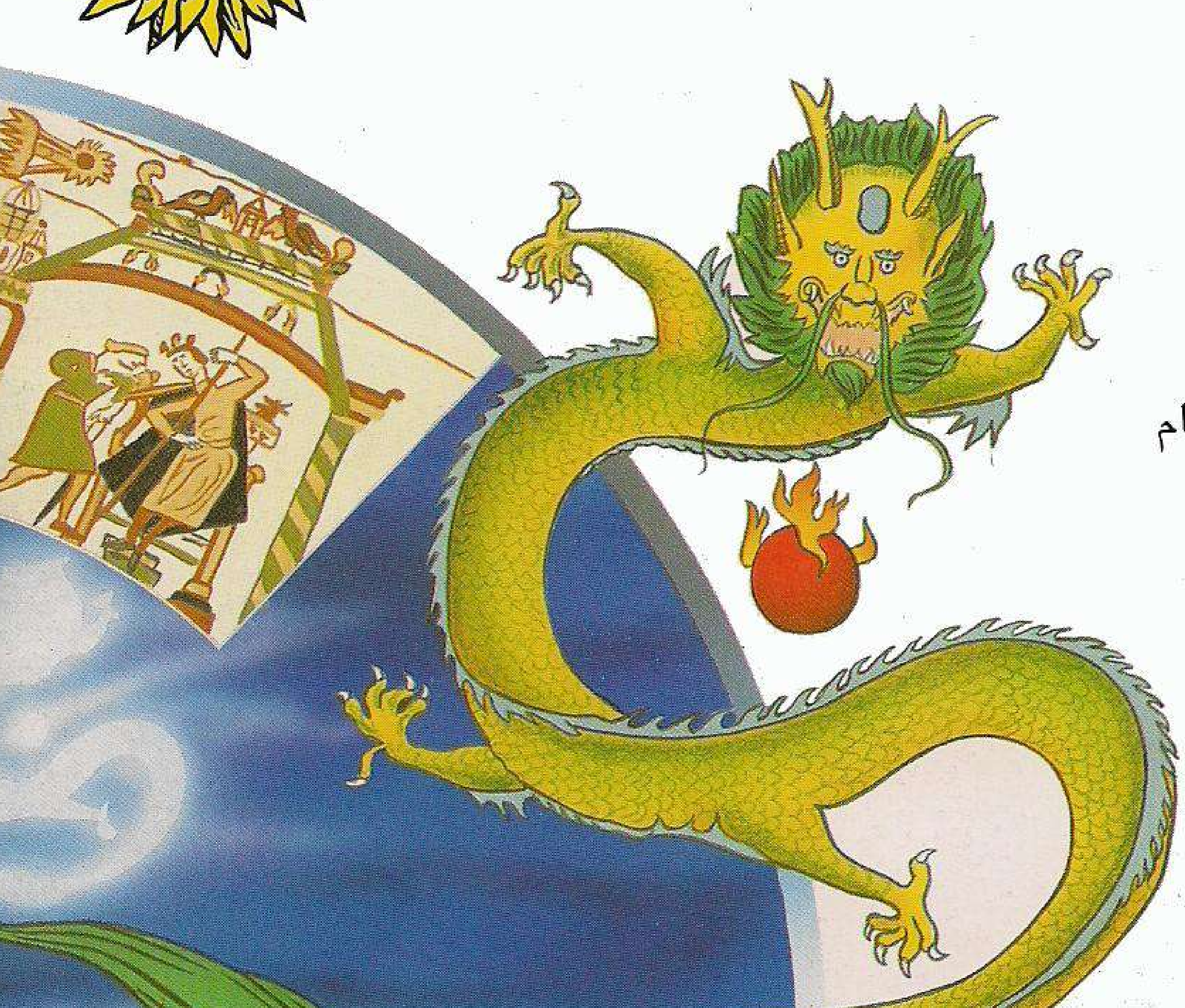


القمر المتغيّر

القمر لا يشع نوراً لكنه يعكس الضوء الذي يتلقاه من الشمس. وتنتج أشكال القمر، أو أطواره، عن زوايا الأرض والشمس والقمر. عند القمر الجديد يكون جانب القمر الذي تُضيئه الشمس في الجهة البعيدة عن الأرض، ومن ثم لا نشاهد إلا القليل من سطحه (أعلاه). ومع دَوران القمر يُضاء المزيد من جانب القمر المواجه للأرض حتى يُصبح بدراً (أدناه).

المذنَّبات والشُّهُب

كان يعتقد فيما مضى أن المذنَّبات نجوم. وكانت تزرع الرعب في نفوس البشر، إذ كان يُعتقد أن قدومها إيذانٌ بوقوع حدث عظيم، مثل موت الحاكم. ونحن نعلم اليوم أن المذنّبات أجرام جليدية جوّالة تأتي من حوافِّ النظام الشمسي وتقترب من الشمس من حين إلى آخر. وتصبح مرئيَّة عندما تسخِّنها الشمس فيتحوَّل الجليد إلى بخار يكوِّن ذَنَباً. وعندما تمرُّ الأرض عبر الغبار الذي يخلّفه المذنّب، تحترق الجُسَيْمات في الجوِّ بمثابة شُهُب.



تنانين في السماء

النيازك كتل صخرية مصدرها الكُوَيْكبات الموجودة في النظام الشمسي. وهي كبيرة جداً بحيث لا تحترق عندما تدخل جو الأرض، ومن ثم تصطدم بها. تشاهد النيازك بوضوح في السماء وقد تكون مُرعبة. ولطالما أخافت النيازك البشر خلال التاريخ. وقد اعتُقد في أغلب الأحيان أنها تنانين هائلة قادمة لمهاجمة العالَم، أو أسلحة ثأرية ترسلُها الآلهة الغاضبة لتدمير الأرض.

ارتطام

في تموز / يوليو 1994 دخل المذنب شوماكر – ليفي 9 الغلاف الجوّي للمُشتري. وقد تحطَّم إلى أجزاء قبل أن يصل إلى الكوكب، ومع ذلك تسبب بحدوث انفجارات.

هل نحن في خطر؟

قبل نحو 50000 سنة، ضرب حجر نيزكي كبير ولاية أريزونا وأحدث فيها حفرة واسعة، وإذا ما ضرب الأرض نَيْزَك كبير حقًّا، فقد يكون ذلك مميتاً.

انهيار!

عندما سقط حجر نَيْزكيٌّ كبير قرب تنْغُسْتا بسَيْبيريا في سنة 1908، تسبَّب في تدمير عدة كيلومترات من الغابات المحيطة وخلَّف وراءه أرضاً مُقْفِرة. والمُدهش في الأمر أن أحداً لم يتضرر.





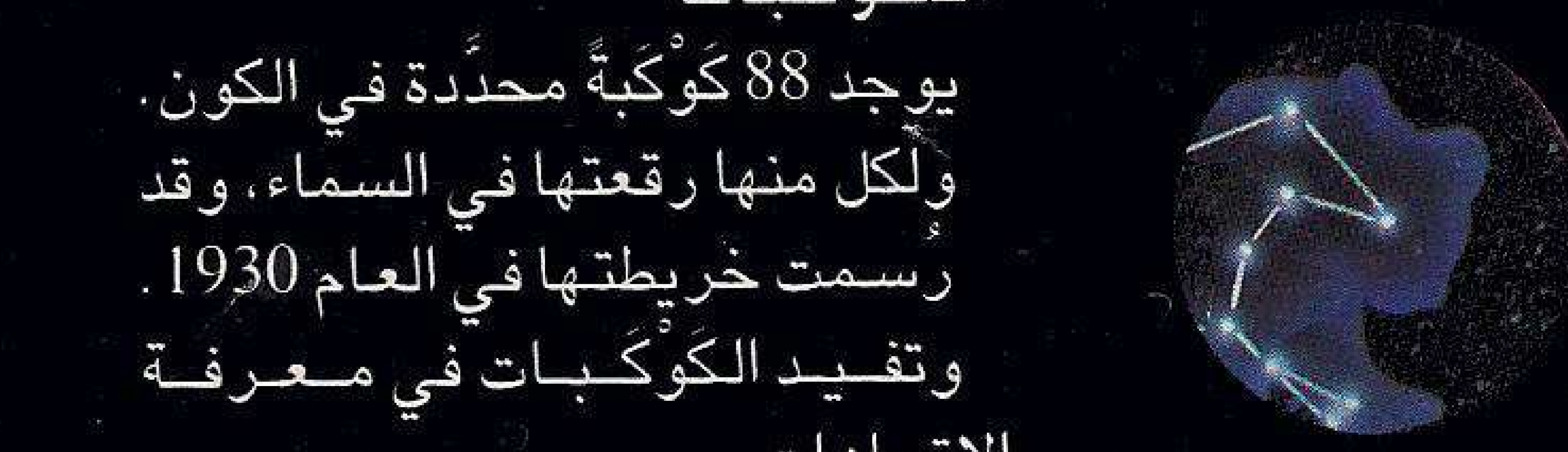
السماوات المليئة بالنجوم

على غرار البشر، تولد النجوم وتشيخ وتموت في نهاية المطاف. و إذا ما تفحّصنا السماء بإمعان، نستطيع أن نجد نجوماً من كل الأعمار في السماء. تتكوَّن النجوم سُحُب من غاز الهيدروجين الذي ينهار بقوّة الجاذبية. وتُنتَج كميات هائلة من الطاقة بتحويل الهيدروجين إلى غاز الهليوم. وعندما تقترب النجوم العملاقة من نهاية عمرها، يتحوَّل الهليوم إلى مواد أكثر ثقَلاً. وفي نهاية المطاف تتحطَّم هذه النجوم العملاقة في انفجارات هائلة تدعى مُسْتَعِرات فائقة (سوبر نوڤا) فتتناثر عناصر مثل الكربون والسليكون والحديد والأكسجين في الفضاء. ومن هذا الحطام تتكوَّن نجومٌ وكواكب جديدة. لقد تكوَّنت الأرض في الواقع وكل شيء فيها، بما في ذلك نحن، من مواد مصدرها نجوم ماتت منذ زمن بعيد.



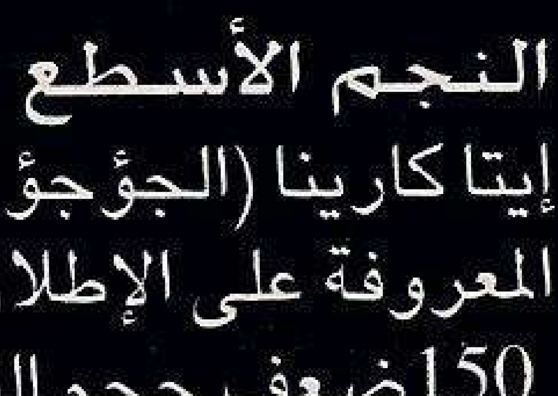
ما الذي يحدث إذا ما سقطتَ في ثُقبٍ أسود؟

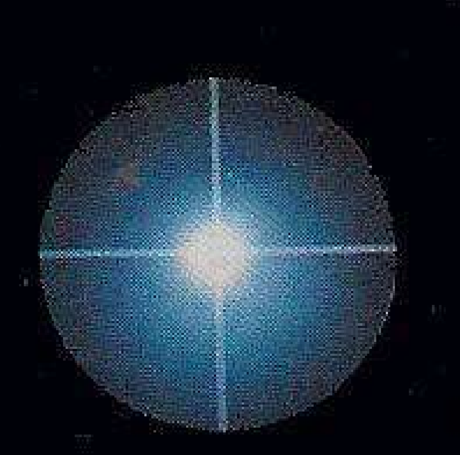
تتمدد مثل حبل المعكرونة، لأن القوة الموجودة عند أحد طرَفيْ جسمك تكون أقوى من تلك الموجودة في الطرف الآخر. وبعد ذلك تختفي ما وراء «أفق الحدث». ولا يستطيع أي شيء، حتى الضوء، الإفلات من الثقب الأسود متى تجاوز هذه النقطة.



الكَوْكبات

يوجد 88 كَوْكَبةً محدَّدة في الكون. ولِكل منها رقعتها في السماء، وقد رُسمت خريطتها في العام 1930. وتفيد الكَوْكَبات في معرفة الاتجاهات.





النجم الأسطع

إيتا كارينا (الجؤجؤ) هو أسطع النجوم المعروفة على الإطلاق. وربما بلغ حجمه 150 ضعف حجم الشمس وزاد سطوعه ستة ملايين مرة عن سطوعها.

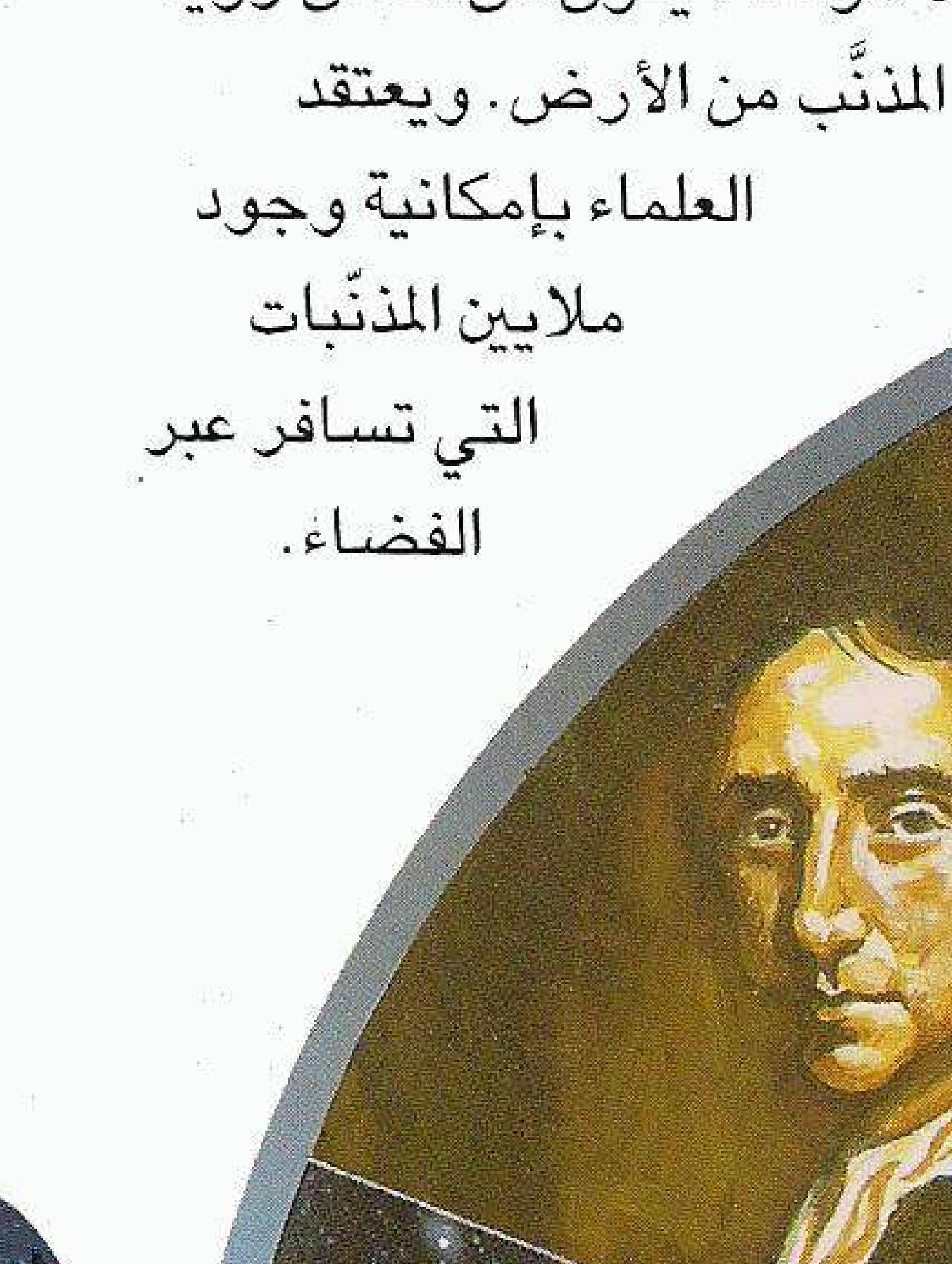
ما هي المذنّبات؟



المذنبات كرات ثلجية متّسخة متفاوتة الحجم، فقد تكون بحجم المنزل وربما تصل أقطارها إلى بضعة كيلومترات. وتتكوّن من سُخامٍ وغُبارٍ وجليد، وهي شديدة الصِّغَر لا تشاهد إلا عند اقترابها من الشمس. عندما تقترب من الشمس يتحوّل الجليد إلى غاز أو بخار بفعل الحرارة. ويشكّل ذلك سحابةً مضيئةً وذنباً طويلاً يتجه دائماً بعيداً عن الشمس في رحلة المذنّب عبر النظام الشمسي. عند هذه المرحلة، يكون من الممكن رؤية المذنّب من الأرض. ويعتقد العلماء بإمكانية وجود ملايين المذنّبات التي تسافر عبر الفضاء.

كم يبلغ عدد الشهب؟

يسقط كل يوم 300 طن من الغبار والصخور على الغلاف الجوّي للأرض. وتتكوّن هذه بمعظمها من جُسَيْمات دقيقة تحترق لتكوين الشُّهُب. وتبدو الشُّهُب مثّل شرائط من الضوء في السماء. ويصطدم ملايين الجسيمات بالغلاف الجوّي كل يوم، وربما يرى الراصد نحو 10 شهب في الساعة.



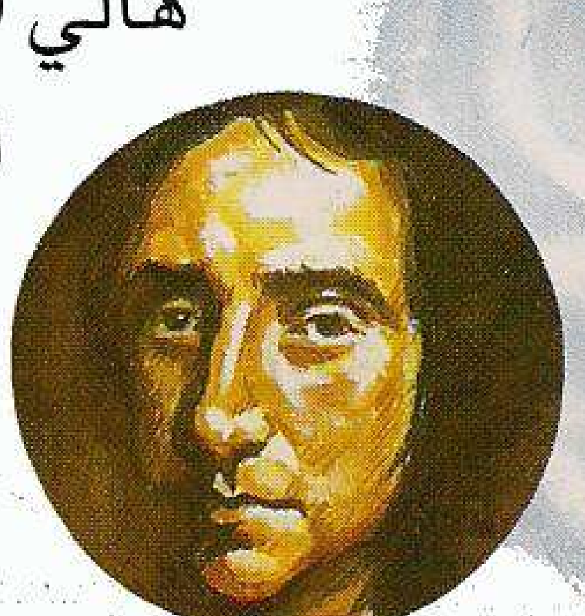
المذنَّبات في التاريخ

سُجِّلت رؤية المذنَّبات منذ القدم. وقد يكون ما ظهر في السماء عند ولادة المسيح، كما جاء في الكتاب المقدس، مذنّب لا نجم. وتُبيِّن مُطَرَّزةُ بايو في فرنسا الناس مشدوهين لرؤية مذنّب هالي الذي ظهر في العام 1066.

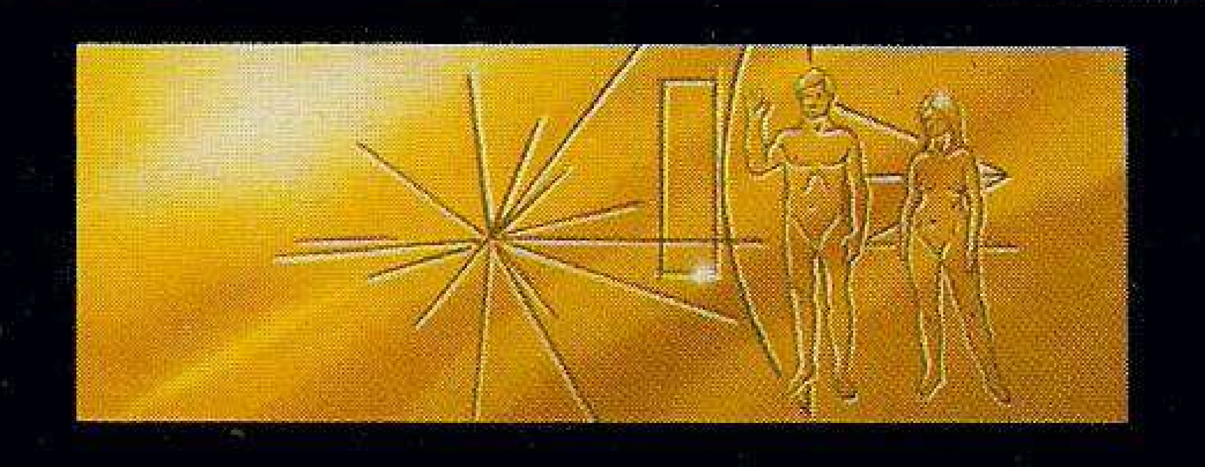


زائرٌ منتظم

أكثر المذنّبات شهرة على الإطلاق مذنّب هالي الذي يُعاوِدُ الظهور كل 76 سنة. وقد سمّاه الفلكي إدموند هالي (1625 - 1742). وفي العام 1986 تفحّصت المركبة الفضائية جيوتو هذا المذنّب وتبيَّن أن شكله يشبه حبة الفول السوداني، بطول 15 كلم وعرض 8.3 كلم.



استكشاف الفضاء



تتوقَّف معرفتنا عن الكون على الأرصاد التي تُجرى بواسطة المقاريب والمقاريب الراديويّة والأقمار الاصطناعية. غير أن الكون واسع جدًا بحيث لا يمكننا أن نأمل أبداً باستكشاف سوى قسمٍ صغيرٍ منه فحسب.

مع ذلك، يمكن اكتشاف كثيرٍ من الأشياء المُدهشة عن طريق النظر إلى الكون. يمكننا أن نعرف مِمَّ تتكون النجوم ومقدار بُعدِها وسُرْعة حَرَكتها ومقدار حرارتها وسطوعها وعمرها. وبوضع المقاريب على رؤوس الجبال، تزداد قدرتنا على الرؤية عما تكون عليه على مستوى سطح البحر ويشتد وضوحها، نظراً لانخفاض مقدار التلوُّث الذي ننظر عبره، كما تتَّضح الصور أكثر. وتعمل المقاريب الموجودة في الفضاء، مثل مقراب هابِل، بشكل أفضل وتعطي صوراً شديدة الوضوح. لقد بيَّنت الأرصاد التي أُجْريت عبر المقاريب على مدى نحو 400 سنة أن الكون غامض حقًّا، ولا ريب في أن آلاف الاكتشافات لا تزال بالانتظار.

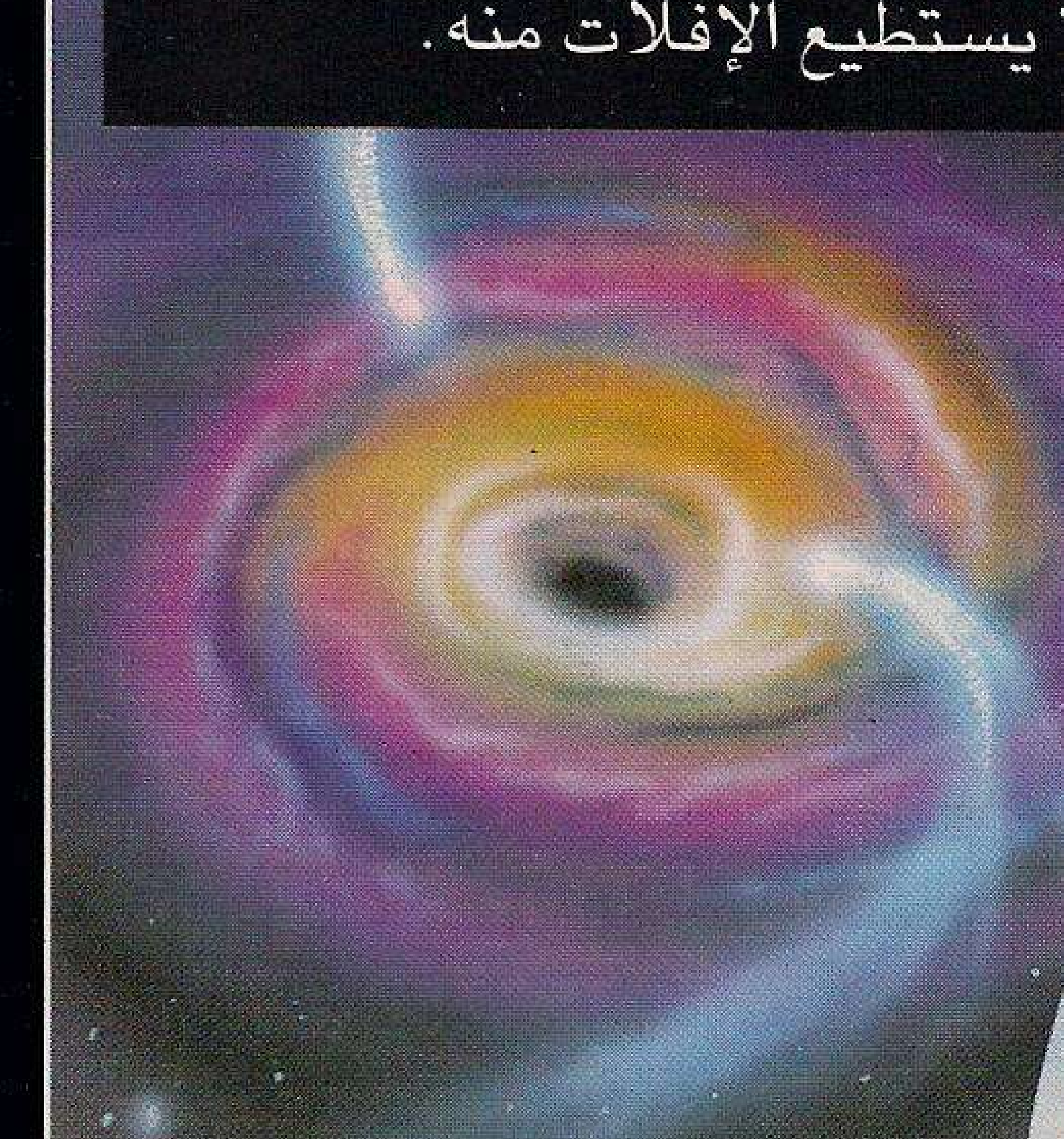


«أظن أن الكون ليس أغرب مما نفترض فحسب، وإنما أغرب مما يمكن لنا أن نفترض أيضاً».

ج.ب. س هالدان
(1964 - 1892)

إلى فراغ

بعد أن ينفجر نجمٌ عملاق، ينهار قلبه إلى نقطة صغيرة تدعى ثُقباً أسود. يكون جذب الجاذبية في الثقب الأسود شديداً جداً حتى أن الضوء لا يستطيع الإفلات منه.



عُمْر النجم

يبدأ النجم بمثابة سحابة من الغاز والغبار يتجمّع بعضها إلى بعض بواسطة قوة الجاذبية لتكوين النجم. وعند نهاية عمره يتضخّم ليصبح «عملاقاً أحمر» ثم ينفث عنه طبقاته الغازيّة في الفضاء الخارجي مخلّفاً وراءه نجماً «قزماً أبيض». ولسوف تنتهي شمسنا في نهاية المطاف على هذا النحو.

اختراق علمي

كان السير آرثر إدنغتون (1882 - 1944) من أوائل الأشخاص الذين أدركوا أن الأشكال الحلزونية الغامضة التي تُشاهد في السماء هي مجرّات. وقد أثبت أيضاً أن نظرية أينشتاين عن الجاذبية كانت صحيحة برصد انحناء الضوء أثناء كسوف للشمس في سنة 1919. وقد كتب إدنغتون عدة كتب مشهورة يشرح فيها طبيعة الكون بطريقة مبسّطة يسهل فهمها.

مجرّتنا

درب التبّانة مجرّة حلزونية. ويقع نظامنا الشمسي في أحد أذرع المجرّة عند نحو ثلثي المسافة من طرفه الخارجي.

نبضات النجوم

تسمّى النجوم الفائقة الكثافة نجوماً نيوترونية. يبلغ قطرها نحو 20 كلم وتدور حول نفسها بسرعة كبيرة وترسل إشارات راديويّة. تُلتقط النبضات المنتظمة التي تصدر عن هذه النجوم بواسطة مستقبلات راديويّة كبيرة على الأرض، ولذلك سميّت النجوم النابضة أو البُلسارات.

التشكيلات في الفضاء

للمجرّات أربعة أشكال مختلفة. المجرّات الحلزونية تشبه دواليب الهواء وتضمّ نجوماً شابّة. وتوجد النجوم الأكبر عمراً في المجرات الإهليلجية (البيضوية). ويوجد خطّ ثخين في وسط المجرّات الحلزونية المخطّطة. وللمجرّات الأخرى أشكال فرديّة تبعاً لعدد النجوم التي تحتوي عليها.

عمالقة وأقزام

يكون الضغط هائل الارتفاع في قلب النجوم العملاقة، وتحترق هذه النجوم بسرعة وتموت باكراً. وقد تنتهي حياتها في انفجار مستعرٍ فائق، مخلّفة وراءها نجماً نيوترونياً صغيراً أو ثقباً أسود. النجوم الصغيرة الباهتة أو «الأقزام البنّية» لا تصبح أبداً نجوماً بالمعنى الصحيح. وهي تزداد خفوتاً وتتلاشى في نهاية المطاف بتحوّلها إلى «أقزام سوداء».



رصد الكون

تعطي المقاريب الكبيرة نتائج أفضل من المقاريب الصغيرة، لأنها تجمع مزيداً من الضوء ويمكنها كشف أجرام أكثر خفوتاً وأشد بُعداً. لكن إذا كانت العدسات كبيرة جداً فقد تكون ثقيلة جداً بحيث تنحني، ما يجعل الصورة أقل دقَّة. تعمل المرايا المنحنية بشكل أفضل لأنها تعكس الضوء ومن ثم يمكن حملها من الخلف. ويمكن استخدام الأجهزة الإلكترونية لجمع النتائج وتسجيلها بدقّة أكبر من دقّة العين البشرية. لكن أعظم المقاريب قوة لا يمكنها إظهار كل تفاصيل نجم بعيد أو الكواكب التي تدور حوله.

ما هو أكبر مقرابٍ في العالم؟
أكبر مقرابٍ في العالم هو العاكس 10م في موناكي بهاواي. وقد شكّلت مرآته بسماكة جزء من ألف جزء من سماكة شعرة الإنسان.



ما لا نراه
الضوء الذي نراه صادراً عن النجوم ما هو إلا كَسْرٌ صغير من الطاقة التي تصدرها. ويمكن تصميم مقاريب – بعضها له مواقع في الفضاء – لتجميع ضروب الموجات الأخرى، بما فيها الأشعة تحت الحمراء وفوق البنفسجية وأشعة X والأشعة الغاماوية، وكلها أشعة غير مرئية.


NASA

رحلات رائعة

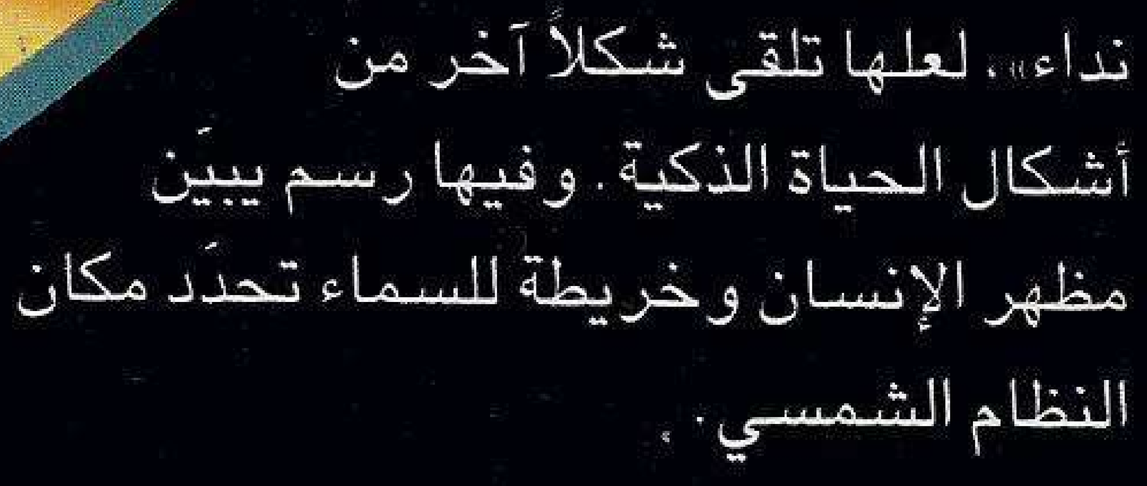
وجدت أحلام الناس بالسفر في الفضاء طريقها إلى التحقق بتطوير الصاروخ. تَحرِق الصواريخ الوقود لإنتاج غازات تُنفث إلى الخارج عبر منفث، ما يعطي الصاروخ دفعاً إلى الأمام. ومحرّكات الصواريخ هي المحرّكات الوحيدة التي يمكن أن تعمل في الفضاء، ويجب أن تحمل كلّ وقودها فضلاً عن الأكسجين اللازم لحرقه. ويكمن سر بلوغ الفضاء في الصاروخ المتعدّد المراحل، حيث تحترق المراحل المختلفة وتتساقط واحدة تلو الأخرى. بعد انطلاق الصواريخ الأولى إلى الفضاء، أخذت المركبات الفضائية تستكشف النظام الشمسي حتى حوافّه ومشى الإنسان على سطح القمر.

هل يمكننا إيقاف الزمن؟

إذا كان بوسعنا تصميم مركبة فضائيّة تسافر بسرعة الضوء، يتوقّف الزمن على مَتْنها استناداً الى نظريات أينشتاين. ويكون بوسع رائد الفضاء السفر مدة 1000 عام والعودة دون أن يتقدم عمره يوماً عن يوم انطلاقه. لكن من المُستبعد أن تتطوَّر التكنولوجيا بما يمكننا من بناء مثل هذه المركبة السريعة.

بطاقة نداء الأرض





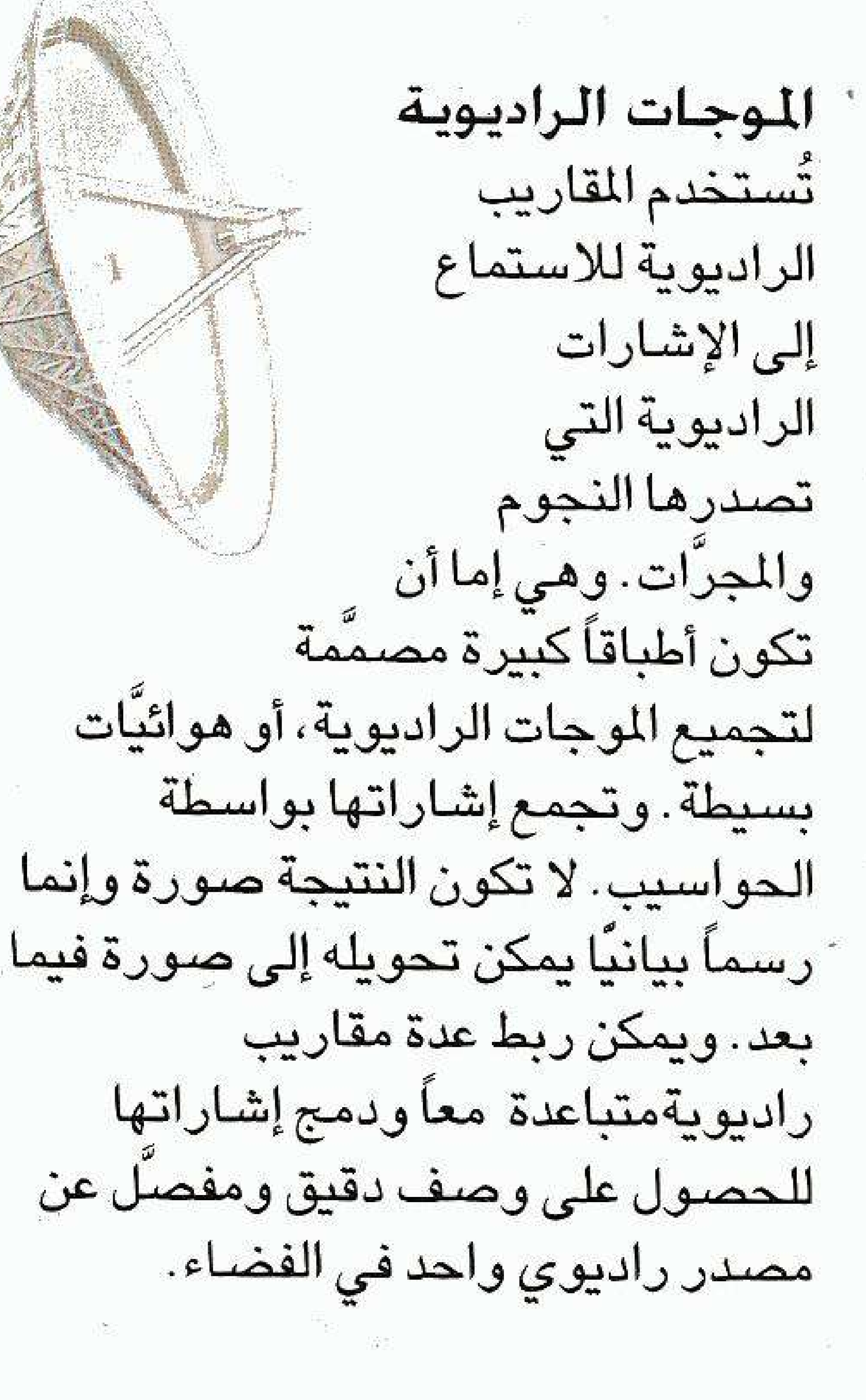
تحمل المركبة بايونير 10، التي أطلقت في العام 1972 لوح معلومات، أو «بطاقة نداء»، لعلها تلقى شكلاً آخر من أشكال الحياة الذكية. وفيها رسم يبيّن مظهر الإنسان وخريطة للسماء تحدّد مكان النظام الشمسي.

المقاريب الأولى

كان مقْراب غاليليو، المصنوع سنة 1609 (يسار) يتكوّن من عدستَين مركَّبتين في طرفي أنبوب. وفي العام 1671، ابتكر إسحاق نيوتن مقراباً عاكساً (انظر ص 12) استخدمت فيه المرايا. وفي العام 1845 صنع إيرل روس مقراباً عاكساً قطر مرآته 180 سم اكتشف به الشكل الحلزوني لبعض المجرّات. وفي العام 1931، اكتشف كارل جانسكي صدفةً مَوْجات راديوية آتية من مجرّة درب التَّبانة. وقد أوحتْ هذه الموجات إلى غروت ربَر بابتكار أول مقراب راديوي في العام 1936، ما أتاح للفلكيين استكشاف الكون بمزيد من التفصيل.

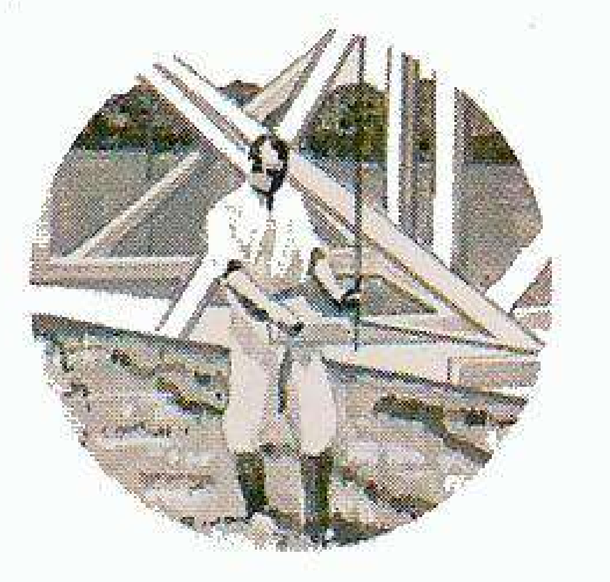
المراصد

أقيم مَرْصد غرينتش الملكي في العام 1675 بناءً على أوامر ملك إنكلترا تشارلز II، وذلك لوضع خريطة نجمية يستخدمها البحّارة. وتقع غرينتش، بلندن، حيث يلتقي النصف الشرقي للأرض مع النصف الغربي. لكن مع توالي السنين والقرون، صارت سماء لندن شديدة التلوُّث تحول دون الحصول على مشهد جيّد للنجوم، فأقيمت مراصد أخرى في أماكن نائية. وتقع أفضل المراصد الحديثة على جبال في هاواي وجزر الكناري وفي نقاط مرتفعة مماثلة ذات سماء صافيَة نظيفة.



الموجات الراديوية

تُستخدم المقاريب الراديوية للاستماع إلى الإشارات الراديوية التي تصدرها النجوم والمجرّات. وهي إما أن تكون أطباقاً كبيرة مصمَّمة لتجميع الموجات الراديوية، أو هوائيَّات بسيطة. وتجمع إشاراتها بواسطة الحواسيب. لا تكون النتيجة صورة وإنما رسماً بيانيًا يمكن تحويله إلى صورة فيما بعد. ويمكن ربط عدة مقاريب راديوية متباعدة معاً ودمج إشاراتها للحصول على وصف دقيق ومفصَّل عن مصدر راديوي واحد في الفضاء.



كارل جانسكي



رؤية فريدة

أُطلقَ مقراب الفضاء هابل في العام 1990 وفيه مرآة عاكسة يبلغ قطرها 240 سم، ويدور حول الأرض على ارتفاع 618 كلم. في البداية كانت الصور التي يلتقطها مشوَّهة لأن المرآة لم تكن صحيحة، لكنها أصلحت في العام 1993. واليوم يرسل هابل أوضح الصور الملتقطة للأجرام البعيدة.

مستقبل الكَوْن

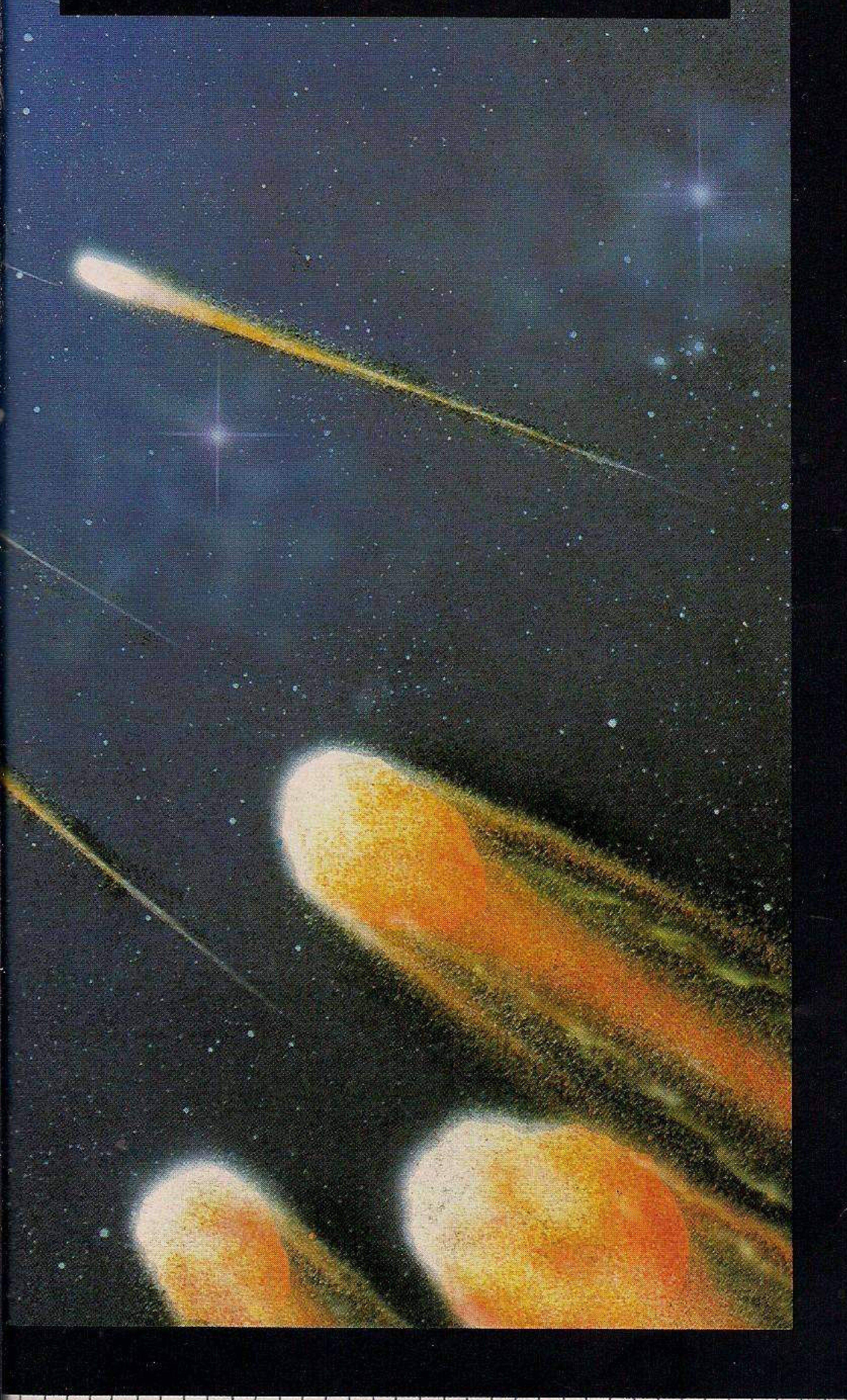


يعتقد كل الفلكيين تقريباً أن الكون بدأ بانفجار عظيم. فقبل 15 مليار سنة، كان الكون مُسْتعر الحرارة وشديد الصِّغَر – أصغر حتى من ذرَّة. ثم أخذ يتمدَّد بسرعة كبيرة بعد حدوث نوعٍ من الانفجار (الانفجار العظيم). ولا تزال كل المادة الموجودة في الكون تتحرك متباعدة بعضها عن بعض. وقد وفَرت عدَّة اكتشافات الدليل على أن نظرية الانفجار العظيم صحيحة.

إذا كان الكون بدأ بانفجار، فكيف سينتهي؟ ذلك أمر تكتنفه شكوك كثيرة. فقد يستمرَ بالتوسُّع إلى ما لا نهاية أو قد يتوقَّف عن التوسُّع ويبدأ بالانكماش لينتهي في نهاية المطاف بتقوُّض عظيم في المستقبل البعيد. يتوقَّف ذلك كله على مقدار المادَّة التي يحتوي عليها الكون. إن كان يوجد ما يكفي من المادة، فإن جذب جاذبيتها سوف يكون كافياً لوقف الكون عن التوسُّع وجعله ينهار في تَقَوُّض عظيم. لكن ليس هناك من هو على يقين من حجم المادَّة الموجودة في الكون.

«نجد أنفسنا في عالم محيِّر. فنحن نريد أن ندرك معنى ما نراه حولنا وأن نسأل: ما هي طبيعة الكون؟ وما هو مكاننا فيه ومن أين جاء وجئنا ولماذا هو على حاله هذه؟»

ستيفن هوكنغ
موجز في تاريخ الزمان

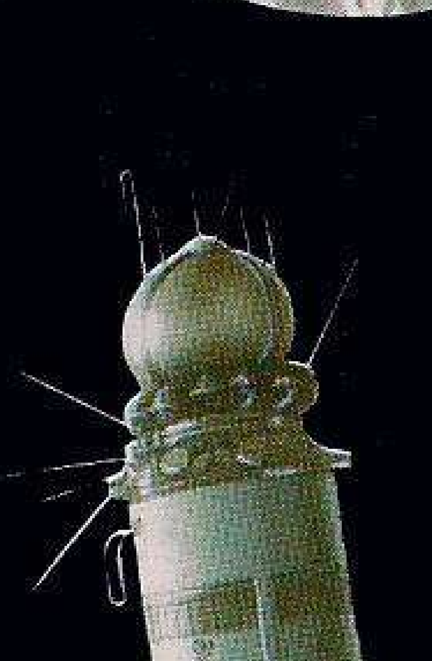


رؤية للمستقبل



كان الكاتب الفرنسي جول ڤيرن مشهوراً برؤاه المستقبلية. ففي العام 1865 كتب رواية «من الأرض إلى القمر» (From the Earth to the Moon) التي تدور حول رحلة إلى القمر. وكان رحّالة الفضاء عنده ينطلقون من مدفع – كان من شأنه في الواقع أن يؤدي إلى مقتلهم – ويدورون حول القمر ثم يعودون، إذ لم تكن أدوات الهبوط متوفرة.

وحيداً في الفضاء



أطلق الاتحاد السوڤياتي السابق أوّل إنسان إلى الفضاء، يوري غاغارين، على متن المركبة ڤوستوك 1 (أدناه يساراً) في 12 نيسان/أبريل 1961. وقد أتم دورة واحدة حول الأرض وحط بسلام.

سبر أعماق الفضاء



كانت المركبتان بايونير 10 وبايونير – ساتورن أوّل سابرين فضائيين يغادران النظام الشمسي، ثم تبعتهما مركبتا ڤويجَر، وذلك في السبعينات، وقد التقطت ڤويجر 1 صوراً للمُشْتري وزُحَل عن قرب، وزارت ڤويجر 2 أورانوس ونِبْتون. وقد أطلقت آخر رحلة، غاليليو (يمين)، في العام 1989، لكنها سوف تصل ببطء إلى الكواكب الخارجية بسلوك طريق معقّد.



روّاد الصواريخ



طوِّرت مبادئ علم الصواريخ على يدي أستاذ روسي يدعى قسطنطين تسيُولكُوفسكي، في بداية القرن العشرين. وقد عمل روبرت غودارد، وهو فيزيائي أميركي يظهر صاروخه الوحيد في الصفحة المقابلة، وڤيرنر ڤون براون (أعلاه) من ألمانيا على بناء وإطلاق صواريخ ناجحة. استُخدمت صواريخ ڤون براون V-2 (أعلاه يساراً) من قبل النازيين بمثابة سلاح مدمّر في السنة الأخيرة من الحرب العالمية الثانية (1939-1945).

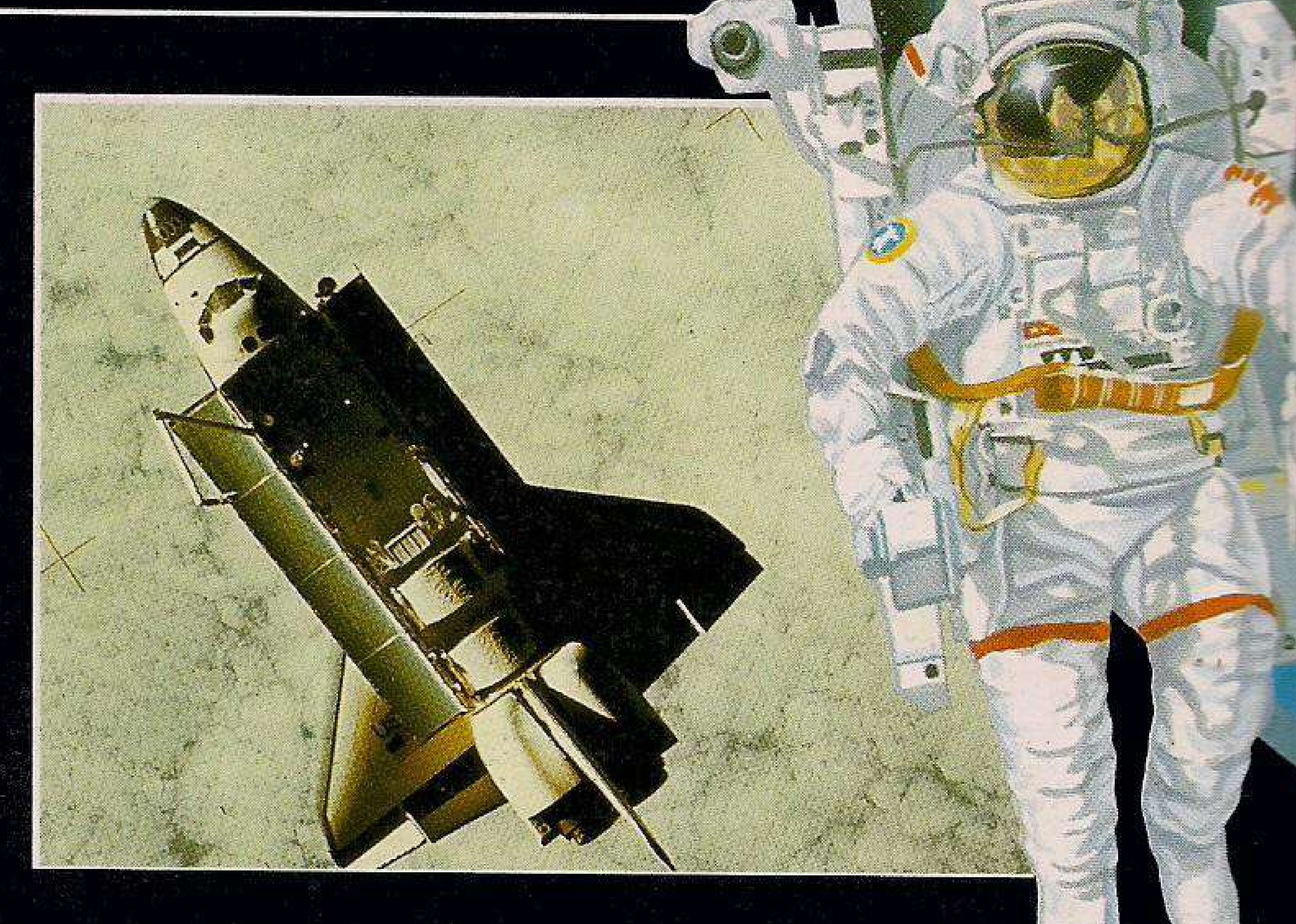
نُفايات

تبدو المناظر الطبيعية للنظام الشمسي منقّطة بالمعدّات التي خلّفتها وراءها الرحلات الفضائية المختلفة.



ناسا

وضعت الهيئة القومية لإدارة أبحاث الملاحة الجوية والفضاء (ناسا) أوّل شخص على سطح القمر في تموز / يوليو 1969، وكانت السبّاقة في تطوير مكوك الفضاء الذي يمكن إعادة استخدامه. لكن رحلات الناسا غير المأهولة إلى الكواكب قدمت إلينا معلومات أكبر. فهبوط المركبة ڤايكنغ على المريخ، على سبيل المثال، أظهر عدم وجود أي إشارة على حياة هناك.

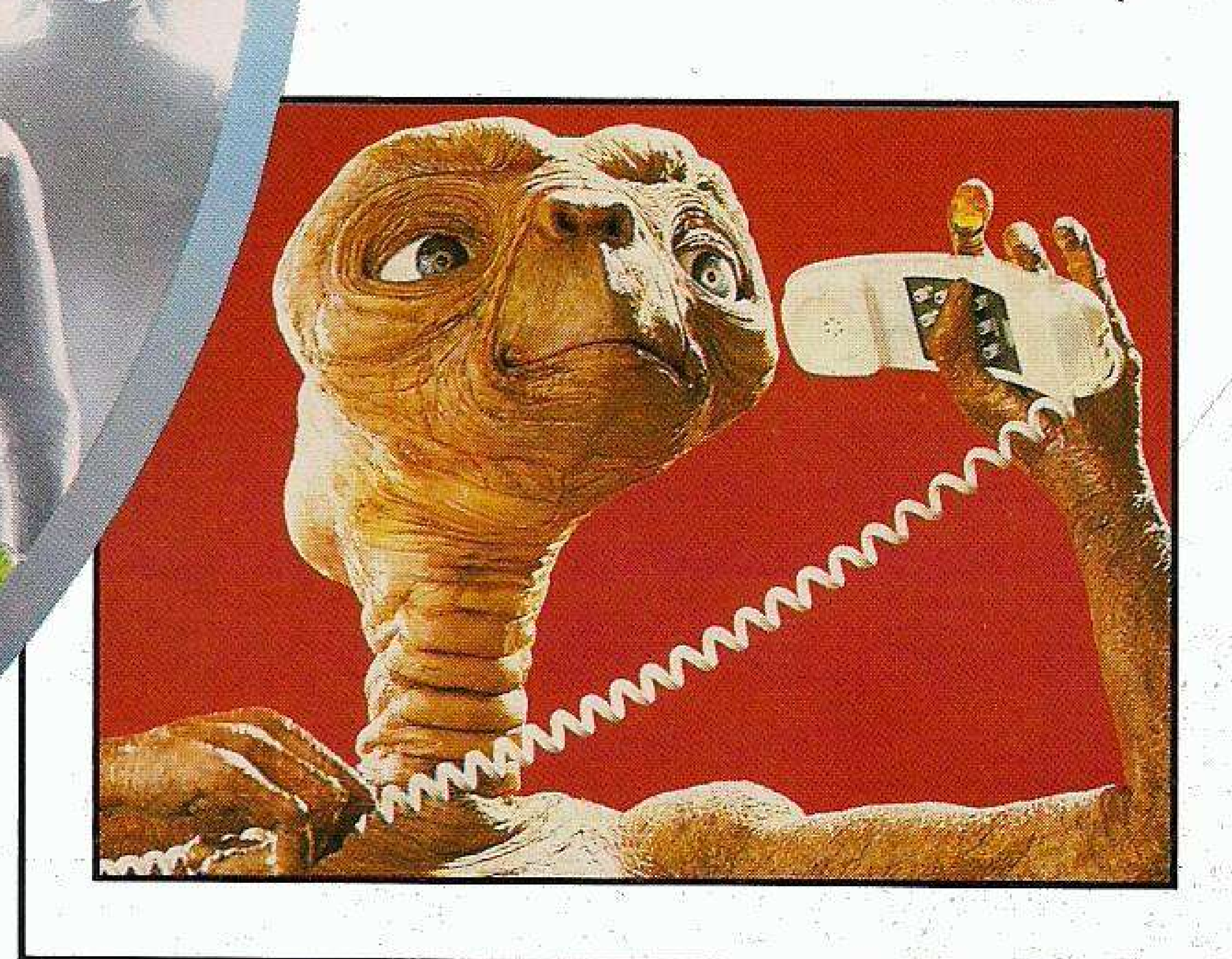


هل يوجـــد أحـــد في الكــون الخـــارجي؟

هل نحن وحدنا في هذا الكون؟ إن كانت الأرض قد تطوَّرت بشكل طبيعيّ، كما يعتقد العلماء، فلعلها تكون قد تطوَّرت في مكان آخر أيضاً. هناك عدّة بلايين من النجوم

رجال خضر صغار


معظم صُوَر المخلوقات الغريبة ابتُكِرت في أفلام مثل فيلم .E.T. وغالباً ما تُصوَّر هذه المخلوقات بلون أخضر ورماديّ، لهم عيون واسعة ويتحدثون بعناية وعلى مهل. ربما يكون الغريب الحقيقي على غير تلك الصورة، وقد يُظَن أننا نبدو غرباء حقاً. وربما يبدو على نفس صورة البشر تماماً.

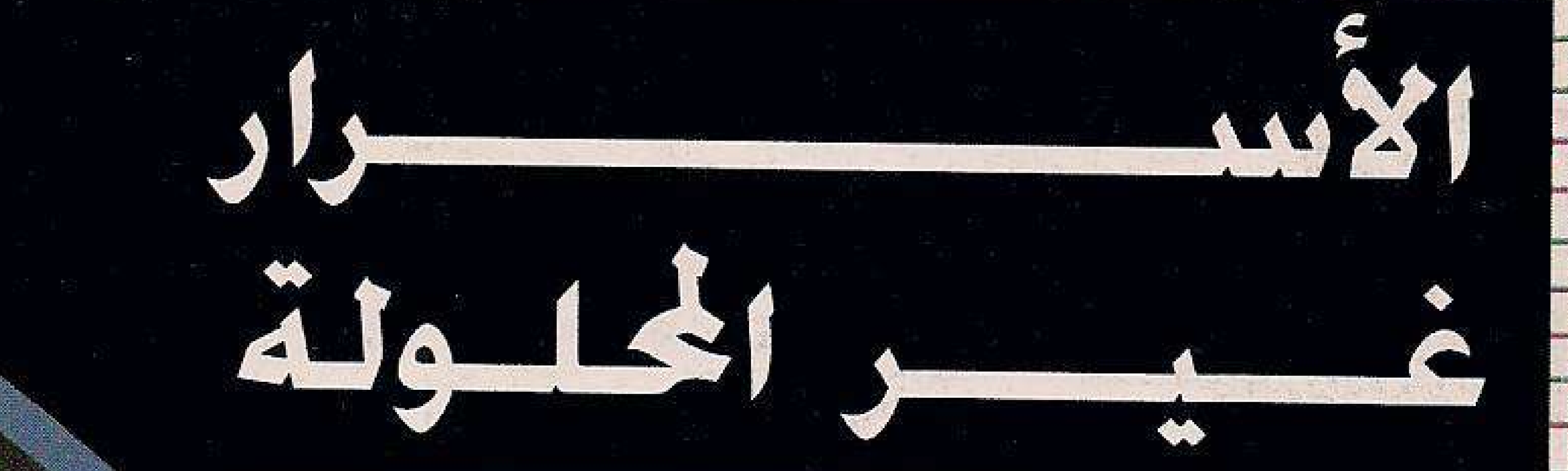


الشبيهة بالشمس بحيث أنه يوجد كواكب لكثير منها. وقد يكون هناك بعض الكواكب التي فيها شروط شبيهة بتلك الموجودة على الأرض. إن كان الأمر كذلك، نكون على يقين تقريباً من أننا لسنا وحدنا. وللعثور على حياة ذكيَّة أخرى، ينبغي علينا أن نواصل الرصد والاستماع. وقد وُجِّهت المقاريب الراديوية منذ ما يزيد على 30 عاماً نحو النجوم في محاولة لالتقاط أي إشارات راديوية من حضارات بعيدة – دون أن ننجح حتى الآن، ولا يزال البحث عن حياة في الكون متواصلاً، وقد يتواصل إلى ما لا نهاية.

الكوُكب المجهول

إن كثيراً من التقارير عن أجسام طائرة مجهولة (ufo) لم تكن في الواقع سوى مشاهدات لكوكب الزهرة. فسطح الزهرة تغطّيه غيوم تعكس ضوء الشمس، ما يجعل الكوكب يبدو شديد السطوع في سماء الليل.





الأســـرار غيــر المحلولة

أعظم أسرار الكون غير المحلولة هو مقدار المادّة الموجودة فيه. فالمجرّات الحلزونية تحافظ على شكلها على نحو يوحي بأنها تحتوي على مادّة أكبر بكثير مما نستطيع أن نرى. ولعل النجوم المرئية لا تشكّل في الواقع سوى عُشْر الكتلة (المادة) الإجمالية للكون. فما الذي يشكّل ما تبقّى من الكون أو «الكتلة المفقودة»؟ قد تكون نجوماً خافتة جداً لا نستطيع رؤيتها، لكننا لا نعلم ذلك في الواقع. وتكتسب معرفة الإجابة أهميّة كبيرة لأن الكتلة تحدد ما إذا كان الكون سيستمرّ بالتوسُّع إلى الأبد، لينتهيَ بارداً وفارغاً في تبرُّد عظيم، أو سينكمش في نهاية المطاف إلى عدم في تقوُّض عظيم.

نظرة على المستقبل

خُلِق كوننا منذ نحو 15 مليار سنة، ومع ذلك لم توجد الحياة الإنسانية عليه إلا منذ كسر صغير من هذا الزمن. وربما يلزمنا مئات أو آلاف السنين لكي نقترب من استيعاب كل أسرار الفضاء. ونظراً لكثرة العوالم والمجرّات الجديدة التي يتعيّن علينا استكشافها وكثرة الأسئلة التي تحتاج إلى أجوبة، فإن العلماء وغيرهم من الأشخاص يحاولون على الدوام كشف خفايا الكون وأسراره.

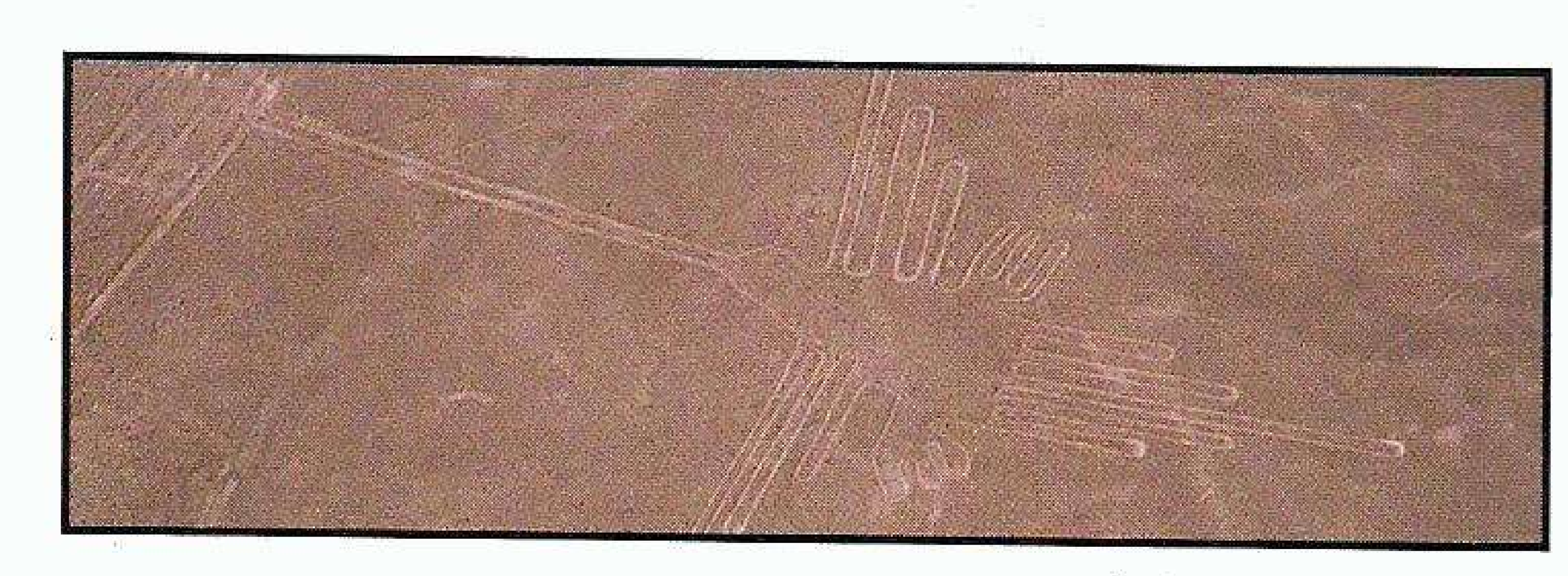
الكوكب العاشر

ربما يكون هناك كوكبٌ عاشر في عمق النظام الشمسي، ويسبّب الحركات غير العاديّة للكواكب الخارجية. يتواصل البحث عن هذا الكوكب الغامض.

استعمار المرِيخ



ربما تكون الحياة ممكنة على المريخ إذا أمكن رفع درجة حرارته بتسخين الغازات ووضع مرايا في الفضاء لعكس أشعة الشمس.



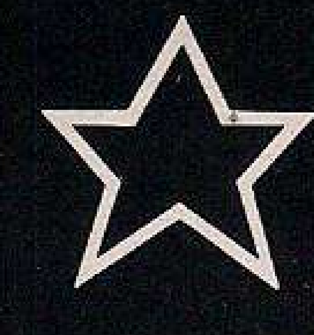
هل التَقَيْنا من قبل؟

توجد خطوط غامضة واضحة المعالم في صحراء البيرو، ويعتقد البعض أنها من صنع مخلوقات غريبة.

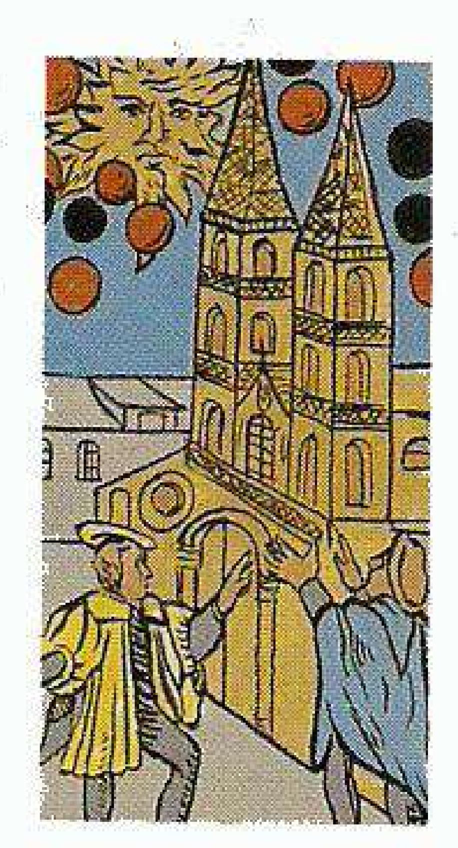
هل توجد حياة على المرّيخ؟

اعتقد الفلكيّ بيرسيفال لُويل (1855-1916) أنه رأى قنوات على سطح المريخ، وذلك دليل على وجود حياة ذكية عليه. لكن تلك القنوات كانت أوهاماً بصريَّة كما أثبتت صور التقطتها المركبة الفضائية فايكنغ. لكن صورة لاحقة بدت أنها تُظهر وجهاً محفوراً على سطح الكوكب. فهل كان ذلك دليلا على وجود حضارة مِرِّيخية قديمة؟ لا لسوء الحظ، فقد كان وهماً آخر سببه صخور لها ذلك الشكل وتغطيها ظلال.

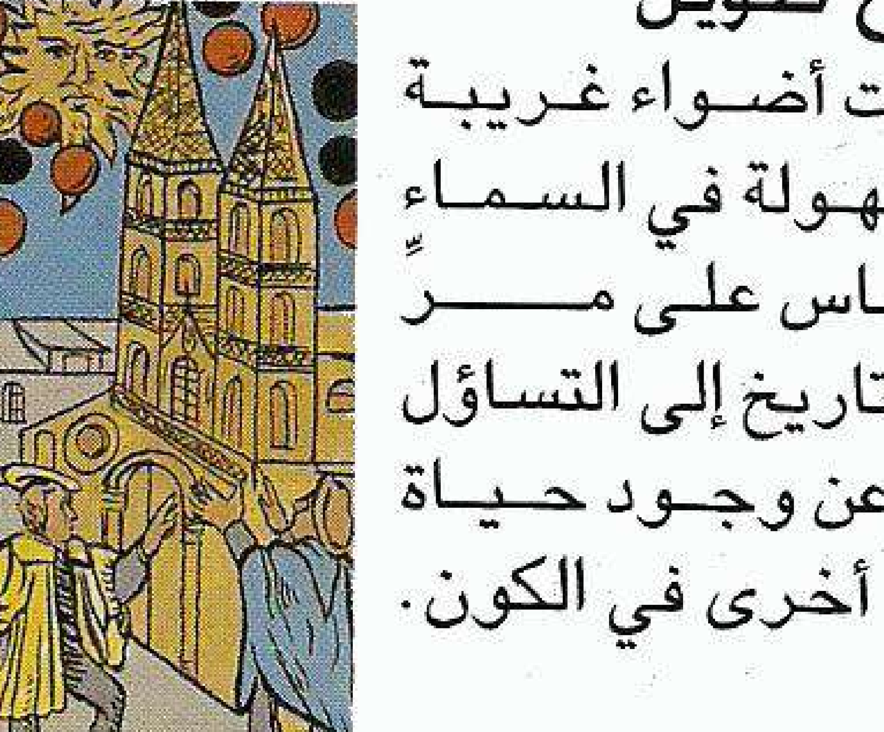




تاريخ طويل



دفعت أضواء غريبة مجهولة في السماء الناس على مرّ التاريخ إلى التساؤل عن وجود حياة أخرى في الكون.



إنذار قومي

تصف رواية «حرب العوالم» (The War of The worlds) للكاتب هـ.ج ولز غَزْو أهل المرِّيخ للأرض. وقد كُتبت الرواية في بريطانيا في العام 1898. وحُوِّلت إلي مسرحية إذاعية في الولايات المتحدة في العام 1938. وعندما أذيعت، كانت القصة مُقْنعة جداً حتى أن آلاف المستمعين ظنُّوا أنها نشرة إخبارية صحيحة وتراكضوا يصرخون في الشوارع بلباس النوم. وقد كُتبت منذ ذلك الحين كثير من الروايات المستقبلية، ولكن لم يكن لأي منها ذلك الأثر القوي.



أضواء في السماء



يدّعي كثير من الناس أنهم شاهدوا أجساماً غريبة مضيئة في السماء. وقد اسميت هذه أجسام طائرة مجهولة (يوفو). لكن بالرغم من كثرة الإشاعات والتفحُّص المتواصل للسماء، لم يتم العثور على أي دليل ملموس على أنها مركبات فضائية غريبة. ولعل معظم اليوفو سحب غريبة الشكل و صور مزورة بطريقة ذكية.

هل هناك دليل على احتمال وجود حياة في مجرّات أخرى؟

ادَّعى كثير من الناس زيارة بعض المخلوقات الغريبة لهم، وثمة تقارير تفيد عن أن العلماء تفحَّصوا أجسام الغرباء الذين اصطدموا بالأرض في نيومكسيكو في العام 1947. لكن لم يجرِ إبراز أي دليل ملموس على ذلك.



التسلسل الزمني

القرن الرابع قبل الميلاد أرسطو يُبيِّن أن الأرض يجب أن تكون كُرويّة

240 ق.م أول مشاهدة مسجَّلة لمذنَّب هالي

القرن الميلادي الثاني بطليموس يضع نظريته عن الكون

1543 كوبرنيكوس يقدِّم نظريته عن النظام الشمسي

1572-96 براهي يرصد النجوم والكواكب

1609 كبلر يبيِّن أن الكواكب تسير في مدارات إهليلجية

1610 7. كانون الثاني / يناير: غاليليو يشاهد أقمار المشتري

نحو 1670 نيوتن يبتكر مقراباً عاكساً

1675 إقامة مرصد غرينتش الملكي

1814 الصواريخ تستخدم في أثناء حرب الاستقلال

1845 إيرل روس يبني مقراباً عاكساً 180 سم

1865 صدور رواية ڤيرنر «من الأرض إلى القمر»

1898 صدور رواية ولْز «حرب العوالم»

1903 تسيولكوفسكي يضع المبادئ الأساسية للطيران الفضائي

1414 إدنغتون يتعرَّف على المجرَّات الحلزونية

1915-16 أينشتاين ينشر نظرية النسبية

1923 أوبيرن يُصدر كتاباً عن الطيران الفضائي

1926 غودارد يطلق أول صاروخ بالوقود السائل

1930 اكتشاف كوكب بلوتو

1931 جانسكي يكتشف الموجات الراديوية في الفضاء

1936 ريبر يبني مقراباً راديوياً

1942 صواريخ V-2 ترتفع 250 كلم

1957 تشرين الأول / أكتوبر: إطلاق القمر الاصطناعي السوفياتي سبوتنك 1

تشرين الثاني / نوفمبر: إطلاق سبوتنك 2 حاملاً الكلبة لايْكا

1958 31. كانون الثاني / يناير: إطلاق القمر الاصطناعي الأميركي إكسبلورر

تموز: إنشاء الهيئة القومية لإدارة ابحاث الملاحة الجوية والفضاء (ناسا)

1958 السابر السوفياتي لونا 3 يصوِّر الجانب البعيد من القمر لأول مرة

1960 إطلاق أول قمر اصطناعي للرصد الجوي TIROS 1

الصاروخ السوفياتي SS-7 ينفجر في منصة الإطلاق ويقتل عدة أشخاص

إطلاق أول سابر أميركي لأعماق الفضاء، بايونير 5

1961 12. نيسان / أبريل: رائد الفضاء يوري غاغارين أول إنسانٍ في الفضاء

أيار / مايو: ألان شبَرْد أول أميركي في الفضاء

آب / أغسطس رائد الفضاء غيرمان تيتوف يدور 17 دورة حول الأرض

السفر عبر الزمن

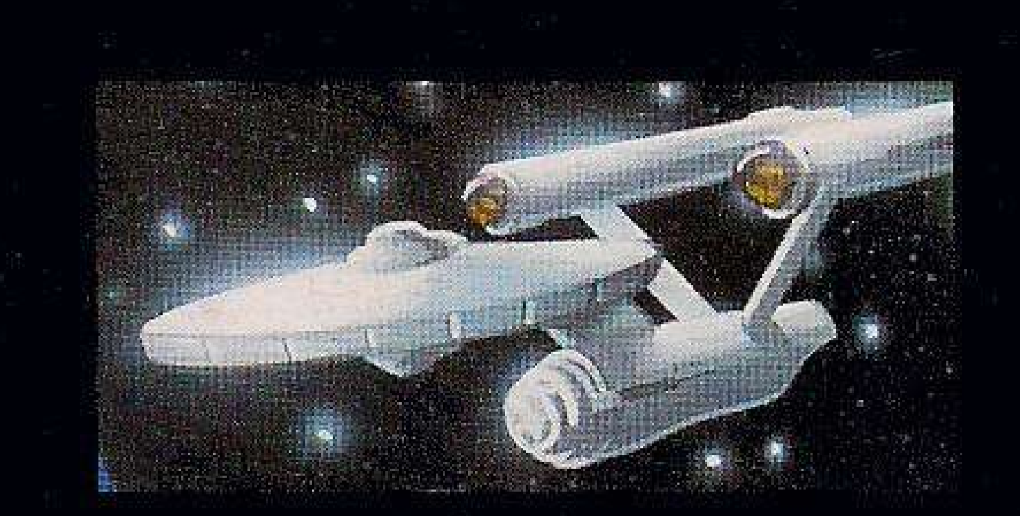


في برامج تلفزيونية وأفلام مثل «الدكتور هُوْ» (Dr Who) أو «العودة إلى المستقبل» (Return to the Future)، وكتب مثل كتاب هـ. ج ولز «الآلة الزمنية» (The Time Machine) (يمين). يسافر الناس عبر الزمن، ولكن هل يمكن أن يتحقق ذلك؟ ترى نظريات أينشتاين أن من يسقط في ثُقب أسود لا يُقتل، وإنما يمرّ عبر «ثقوب ملَوْلَبة» ليصل إلى كون آخر، أو قسم آخر من كَوْننا أو زمن آخر، كما تفعل المركبات الفضائية في الأفلام.



كم يبلغ عدد الثقوب السوداء؟

ربما يزيد عدد الثقوب السوداء على عدد النجوم المرئيّة، أي ما يزيد على 100000 مليون في مجرتنا فحسب. وإذا كان الأمر كذلك، فإنها تفسر جانباً كبيراً من «الكتلة المفقودة» في الفضاء، لأن الثقب الأسود يمكن أن يحتوي على مادة تشكّل 100000 شمس.



الثقوب المُلوْلَبة

الثقوب الملولبة أنفاق تربط قسماً من الزمكان (الزمان – المكان) بقسم آخر. إذا كان الزمكان منحنياً مثل سطح تفّاحة، يكون الثقب المُلوْلب طريقاً مختصرة إلى الجانب الآخر. يمكن أن تمرَّ عبره الأجسام للسفر من زمن إلى آخر. يبدو الأمر هُراء – لكنه قد يكون صحيحاً.



اصطدام مميت

ربما يكون كُوَيْكب ضخم قد اصطدم بالأرض منذ 65مليون سنة مخلّفاً سحابة من الحُطام أدت إلى تغيير المناخ والقضاء على الدينوصورات. وربما يحدث ذلك ثانية. ولذلك يواصل الفلكيون المراقبة لتحذيرنا من ذلك.



التقوُّض العظيم

يعتقد كثير من العلماء أن الكون سوف ينتهي بنقطة واحدة، مثلما ابتدأ. إذا ما حدث هذا التقوض العظيم، ما الذي سيحل بالكون بعد ذلك؟ هل تبدأ العملية بأكملها من جديد بحدوث انفجار عظيم آخر يشكّل نجوماً ومجرَّات وكواكب – بما في ذلك أرضاً جديدة؟

فهرس

1962 جون غْلن أول أميركي يدور حول الأرض
نيسان / ابريل: السابر الأميركي رانجر 4 يصل إلى القمر
26 نيسان / أبريل إطلاق القمر الاصطناعي البريطاني آريل 1
السابر مارينر 2 يزور الزُّهرة
تموز / يوليو: إطلاق قمر الاتصالات تلستار
1963 رائدة الفضاء فالنتينا تريشكوفا أول امرأة في الفضاء
1964 الاتحاد السوفياتي يضع ثلاثة أشخاص في مدار حول الأرض في المركبة ڤوشكود 1
1965 آذار / مارس: أول رحلة مأهولة للناسا على متن جيميني
ألكسي ليونوف يقوم بأول مشي في الفضاء من المركبة ڤوشكود 2
تموز/ يوليو: السابر الأميركي مارينر 4 يصوِّر المريخ
1966 كانون الثاني / يناير: السابر السوفياتي لونا 9 يهبط على القمر
1967 مقتل ثلاثة رواد لمركبة أبولو في حريق لمنصة الإطلاق
السابر السوفياتي ڤنيرا 4 يُرسل بيانات عن جوّ الزهرة
اكتشاف النجوم النابضة (البلسارات)
1968 تشرين الأول / أكتوبر: أول رحلة مأهولة لبرنامج أبولو
كانون الأول / ديسمبر: ثلاثة روّاد فضاء يدورون حول القمر في المركبة أبولو 8
1969 21 تموز / يوليو: أبولو 11 تهبط على القمر
1970 11 شباط / فبراير: إطلاق أول قمر اصطناعي ياباني، أوسومي.
1971 تشرين الثاني / نوفمبر: السابر مارينر 9 أول سابر يدور حول المريخ
كانون الأول / ديسمبر هبوط كبسولة من السابر السوفياتي مارس على المريخ
1972 إطلاق السابر بايونير 10 حاملا «بطاقة نداء»
1973 إطلاق المحطة الفضائية سكاي لاب
1975 تموز: التحام المركبة الأميركية أبولو مع المركبة السوفياتية سويوز في الفضاء
تشرين الأول / أكتوبر: السابر السوفياتي ڤنيرا 9 يهبط على الزهرة
1976 السابر ڤايكنغ 1 يرسل صوراً من المريخ
1977 آب / أغسطس، أيلول / سبتمبر: الناسا تطلق السابرين ڤويجر 1 و2
1979 أيلول / سبتمبر: السابر الأميركي بايونير ساتورن يمرّ قرب زحل ويرسل بيانات إلى الأرض
1981 نيسان / أبريل: أول رحلة لمكوك الفضاء الأميركي كولومبيا
1983 الولايات المتحدة تعلن عن مبادرة الدفاع الاستراتيجي («حرب النجوم»)
بايونير 10 تسافر ما وراء الكواكب
تشرين الثاني / نوفمبر: إطلاق مختبر الفضاء سبايس لاب الذي بنته وكالة الفضاء الأوروبية (إيسا)
1986 كانون الثاني / يناير: انفجار مكوك الفضاء تشالنجر
شباط / فبراير: إطلاق المحطة الفضائية مير
آذار / مارس: المركبة الفضائية جيوتو تُصوِّر مذنَّب هالي
1988 مُعاودَة برنامج الفضاء الأميركي بإطلاق المكوك دسكوفري
تشرين الثاني / نوفمبر: إطلاق المكوك السوفياتي بوران
1990 إطلاق مقراب الفضاء هابل
1992 ملاحو المكوك الفضائي يسبحون في الفضاء لمدة ثماني ساعات
قمر استكشاف خلفية الكون يكتشف صدى الانفجار العظيم
1994 تموز / يوليو: المذنب شوميكَر-ليفي يصطدم بالمشتري





عرب كوميكس
www.arabcomics.net

أسرار الكون

أفتتن الناس منذ آلاف السنين بسماء الليل وما تضمّها من أسرار. لقد أتاحت لنا المقاريب التي صنعها الفلكيون منذ القرن السابع عشر، والابتكارات العلمية، مثل السوابر الفضائية والأقمار الاصطناعية، إدراك المزيد عن الكون الواسع الذي يحيط بكوكبنا. مع ذلك تبقى هناك كثير من الألغاز التي تنتظر حلاً لها.

هل يوجد كوكب غير مكتشف في نظامنا الشمسي؟ هل يسمح لنا الثقب الأسود حقًا بالسفر عبر الزمن؟ وهل نُكتشف في يوم من الأيام حضارات أخرى في الفضاء؟

يستعرض هذا الكتاب كل هذه الألغاز باستخدام العلم الحديث والأساطير والخرافات والدليل الفلكي. وربما يساعدك على حلّها بنفسك!

في هذه السلسلة

أسرار الكون
أسرار الأهرامات
أسرار المحيطات
أسرار جسم الإنسان

